ENRIQUE LEFF *(coordinador)*

Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo

• José María Montes • Enrique Leff • Gilberto Gallopín •
• Pablo Gutman • Hebe M. C. Vessuri •
• Roberto Fernández • Oscar Marulanda • Jorge Morello •
• Mario C. Robirosa • Rolando García •

siglo veintiuno editores

Teoría

LOS PROBLEMAS DEL CONOCIMIENTO Y LA PERSPECTIVA AMBIENTAL DEL DESARROLLO

JOSÉ MARÍA MONTES* ENRIQUE LEFF* ROLANDO GARCÍA B.* GILBERTO GALLOPÍN* PABLO GUTMAN* HEBE M. C. VESSURI* ROBERTO FERNÁNDEZ* HUMBERTO ROJAS RUIZ* OSCAR MARULANDA* JORGE MORELLO* RAÚL BRAÑES BALLESTEROS* MARIO C. ROBIROSA* VICENTE SÁNCHEZ* BEATRIZ GUIZA*

coordinado por

ENRIQUE LEFF

siglo veintiuno editores

MÉXICO
ESPAÑA
ARGENTINA
COLOMBIA

siglo veintiuno editores, sa de cv
CERRO DEL AGUA 248, DELEGACIÓN COYOACÁN, 04310 MÉXICO, D.F.

siglo veintiuno de españa editores, sa
C/PLAZA 5, MADRID 33, ESPAÑA

siglo veintiuno argentina editores, sa

siglo veintiuno de colombia, ltda
AV. 3a. 17-73 PRIMER PISO, BOGOTÁ, D.E. COLOMBIA

portada de anhelo hernández
edición al cuidado de carmen valcarce

primera edición, 1986
© siglo xxi editores, s. a. de c. v.
ISBN 968-23-1372-4

la presente obra se publica por acuerdo especial con el programa universitario justo sierra de la coordinación de humanidades de la universidad nacional autónoma de méxico

derechos reservados conforme a la ley
impreso y hecho en méxico
printed and made in mexico

ÍNDICE

PRÓLOGO, *por* ENRIQUE LEFF 9

PERSPECTIVA AMBIENTAL DEL DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO, *por* JOSÉ MARÍA MONTES y ENRIQUE LEFF 22

1. La apropiación de la naturaleza por el hombre, 27; 2. El progreso tecnológico como una solución a la crisis ambiental, 28; 3. La relación población-recursos, 29; 4. La teoría y las políticas económicas, 31; 5. La planificación ambiental del desarrollo, 34; 6. La cuestión ambiental y la problemática interdisciplinaria, 36; 7. La ecología y el materialismo histórico en el estudio de la relación sociedad-naturaleza, 39; Bibliografía, 43

CONCEPTOS BÁSICOS PARA EL ESTUDIO DE SISTEMAS COMPLEJOS, *por* ROLANDO GARCÍA B. 45

1. Definibilidad de un sistema global complejo, 46; 2. Los componentes de un sistema complejo, 52; 3. Procesos y niveles de análisis, 59; 4. Dinámica de los sistemas, 63; 5. Ejemplo de aplicación, 66; La investigación interdisciplinaria, 69

AMBIENTE Y ARTICULACIÓN DE CIENCIAS, *por* ENRIQUE LEFF 72

1. Articulación de conocimientos y perspectivas del análisis ambiental, 72; 2. La articulación de ciencias como estrategia epistemológica para la gestión ambiental, 74; 3. ¿Es el ambiente un objeto científico interdisciplinario?, 82; 4. Sobre el concepto de medio y la articulación de las ciencias, 86; 5. Sobre la función explicativa de la articulación científica en la gestión ambiental, 92; 6. Sobre los procesos transdisciplinarios y la problemática ambiental, 96; 7. Sistemas ecológicos, sistemas tecnológicos y sistemas culturales. Hacia la construcción de un concepto de productividad ecotecnológica, 100; 8. Sobre la producción de conceptos prácticos interdisciplinarios, 110; 9. Sobre los procesos interdisciplinarios y la unificación. Terminología en la gestión ambiental, 115; 10. Sobre la función del sujeto en la articulación de conocimiento, 120; Bibliografía, 123

ECOLOGÍA Y AMBIENTE, *por* GILBERTO GALLOPÍN 126

1. Introducción, 126; 2. ¿Qué es la ecología?, 126; 3. Orígenes y desarrollo de la ecología, 129; 4. Evolución de las unidades de estudio de la ecología, 134; 5. Corrientes contemporáneas de la ecología, 138; 6. Lo ambiental y lo ecológico, 151; 7. El nexo sociedad-naturaleza. Hacia un posible marco de articulación de ciencias, 161; Bibliografía, 168

ECONOMÍA Y AMBIENTE, *por* PABLO GUTMAN 173

1. Los nuevos inicios, 173; 2. Los componentes del análisis ambiental en la economía neoclásica, 174; 3. Economía neoclásica y problemas ambientales del Tercer Mundo,

que surgen de las formas dominantes de producción y de los efectos de la crisis económica y ecológica, provenientes de sus patrones de crecimiento, así como la convergencia de diversos conocimientos en el proceso de desarrollo, han generado la necesidad de analizar la realidad a través de enfoques "holísticos" y "sistémicos".

De esta forma se ha abierto un proceso que cuestiona las formas de institucionalización y legitimación de un saber fraccionado producido en los departamentos especializados de los centros de investigación, arraigado y difundido en las diversas instancias de los aparatos ideológicos del Estado, reproducido en la currícula disciplinarios dentro de las instituciones de educación, y aplicado en las funciones sectorializadas de la planificación y de la administración pública.

Sin embargo, las perspectivas de desarrollo del conocimiento propuestas por la problemática ambiental, no han logrado aún abrirse camino a través de las barreras disciplinarias del saber, para incidir en la transformación de los paradigmas teóricos prevalecientes, en la innovación científica orientada hacia la producción de nuevos conocimientos capaces de articular diversos procesos de la realidad, en el diseño de un proceso educativo con contenidos pluridisciplinarios o en una organización institucional capaz de promover una planificación más integral del desarrollo.

La temática ambiental se desprende de la globalidad de los problemas que enfrenta la sociedad tecnológica moderna y apunta hacia una recomposición del saber, demandando metodologías "interdisciplinarias" para la producción de conocimientos científicos; sin embargo, sus repercusiones sobre el desarrollo teórico son apenas incipientes. Nada que por el momento pueda compararse con el impacto "transdisciplinario" de otros paradigmas conceptuales, como lo fuera en su momento el estructuralismo, la cibernética o incluso los acercamientos sistémicos que algunos asocian con las perspectivas ambientales del conocimiento.

No obstante lo anterior, la dimensión ambiental se ha ido introduciendo con importancia creciente dentro de diferentes disciplinas teóricas y en algunas prácticas pedagógicas. El propio término de ambiente o medio ambiente aparece con frecuencia en los títulos de publicaciones relativas al campo de la economía, la demografía, la tecnología y la propia ecología, así como en algunos currícula y carreras de educación superior.

La conciencia de esta nueva problemática del desarrollo no tardó en difundirse en los círculos gubernamentales y académicos latinoamericanos. De ahí surgió una respuesta a los planteamientos y principios de una perspectiva ambiental generada en los países centrales, apareciendo los primeros esbozos sobre la especificación ideológica, política y conceptual que presentaba la temática ambiental para nuestros países. A las visiones catastrofistas difundidas a través de los primeros *modelos mundiales* promo-

vidos por el Club de Roma, se contrapone el "modelo latinoamericano", que con el título cuestionador: *¿Catástrofe o nueva sociedad?* (1976), presenta una perspectiva alternativa en cuanto a la concepción y la acción que plantea para Latinoamérica y para el mundo subdesarrollado la problemática ambiental.[1] En ese mismo año, la Asociación Mexicana de Epistemología convoca a un Primer Simposio sobre Ecodesarrollo (1977), donde se plantea la pertinencia de un acercamiento epistemológico para pensar la problemática ambiental como una articulación de procesos históricos y ecológicos, y se discute la contribución de diferentes disciplinas para la promoción de una estrategia de ecodesarrollo.[2]

A partir de entonces, la recientemente creada Oficina Regional para América Latina y el Caribe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA-ORPALC), fue organizando con cierta periodicidad y en distintos puntos del subcontinente latinoamericano, una serie de reuniones de expertos sobre la temática ambiental. De las discusiones de dichos seminarios surgieron estímulos importantes para el desarrollo del conocimiento en este terreno. Ahí se fue generando un lento proceso de maduración de ideas y conceptos en el que se cuestionaba la capacidad de comprender y resolver la problemática ambiental en nuestros países a partir de las concepciones ecologistas y conservacionistas difundidas por los países centrales, adquiriendo sentido la necesidad de fundar nuevas perspectivas de análisis para los países del Tercer Mundo, y en particular para las naciones latinoamericanas.

En este proceso se ha ido configurando un "pensamiento latinoamericano" sobre la temática ambiental. En esta concepción, la problemática ambiental aparece como un proceso determinado por las formas históricas de uso, valoración y explotación de los recursos, sujetas al condicionamiento de la demanda externa de productos primarios que fue configurando a las naciones latinoamericanas como economías exportadoras, dependientes de las condiciones políticas y económicas del mercado internacional. Este proceso ha inducido modelos de urbanización y patrones tecnológicos para la extracción, cultivo y transformación de los recursos de nuestros países, que han destruido las prácticas tradicionales de manejo de las comunidades locales que mantenían una armonía con las condiciones del medio. A su vez, los efectos contaminantes y degradantes de la calidad ambiental impuestos por esta racionalidad productiva sobrepasan incluso a los generados en los países altamente industrializados.

Desde la perspectiva de análisis de la problemática ambiental generada por la dependencia tecnológica y la sujeción política de los países latino-

1 Cf. A. O. Herrera *et al.*, *Catastrophe or new society? A Latin American model*, Ottawa, Canadá, IDRC, 1976.

2 Cf. E. Leff (comp.), *Primer Simposio sobre Ecodesarrollo*, México, AME, 1977.

americanos al orden económico internacional, su solución no se reduce tan sólo a una cuestión de control de los procesos demográficos por su impacto sobre los recursos limitados o a la búsqueda de una solución tecnológica a la creciente acumulación de desechos provenientes del proceso de industrialización, urbanización y modernización. El ambiente para los países latinoamericanos, más que límite para su desarrollo o lugar de disposición de desechos, aparece como un *potencial ecológico y cultural* de producción de recursos naturales, a partir de las condiciones geográficas que permiten generar altas tasas de productividad ecológica y a través de la diversidad de estilos étnicos de nuestros pueblos para su aprovechamiento. El ambiente no implica un costo que debe deducirse de las inversiones para el crecimiento económico, sino un potencial productivo para sostener nuevas alternativas de desarrollo; opción que tiende a cerrarse por la destrucción de dicho potencial a través de los ritmos y los patrones de explotación impuestos por la racionalidad productiva dominante.

Es este potencial ambiental, susceptible de ser recuperado a partir de un aprovechamiento integrado de los recursos naturales, tecnológicos y culturales de los pueblos, el que fundamenta y da sentido a la promoción de estrategias de cambio en la organización productiva, orientándola hacia la satisfacción de las necesidades básicas de los grupos mayoritarios de la población en un proceso sostenido de desarrollo.

Así, la caracterización de la problemática ambiental en los países latinoamericanos parte de un análisis de sus causas estructurales, a través del efecto de ciertos patrones productivos donde han cristalizado las condiciones del poder económico y político en el nivel mundial, nacional, regional y local. Más allá de la concepción del ambiente como un campo de externalidades de un proceso económico neutro (lo que conduce a los intentos de la economía neoclásica y de ciertos acercamientos sistémicos para internalizarlas dentro de los paradigmas científicos y los métodos de planificación prevalecientes), se ha ido configurando una percepción del *ambiente como un potencial productivo* fundado en una articulación de procesos ecológicos (oferta natural y manejo integrado de recursos), culturales (diversidad étnica en el reconocimiento y en las prácticas de aprovechamiento de recursos), tecnológicos (innovación de tecnologías apropiadas, recirculación de desechos, integración de procesos productivos) y políticos (movilización social para la liberación política, la independencia económica y la autodeterminación tecnológica).

Esta conceptualización del ambiente constituye un enfoque prospectivo y estratégico para la construcción de una teoría y de un estilo alternativo de desarrollo orientado hacia otros fines y metas, fundado en nuevas categorías conceptuales y en nuevos criterios de evaluación. Este proceso

parte de un cuestionamiento sobre el saber con base en el cual se ha implementado la racionalidad productiva prevaleciente.

La creación del Centro Internacional de Formación de Ciencias Ambientales (CIFCA) dio su más fuerte apoyo para la formación y desarrollo de un pensamiento latinoamericano sobre la temática ambiental a través de una serie de cursos, seminarios y reuniones realizados desde 1977. Con este propósito, fue convocado un Seminario sobre Ciencia, Investigación y Medio Ambiente, que en colaboración con la red de formación ambiental de la ORPALC-PNUMA, y bajo los auspicios de COLCIENCIAS, se celebró en Bogotá en enero de 1982.

En la convocatoria a dicho seminario se señalaba el objetivo de "analizar la actual situación de la investigación básica y aplicada sobre el medio ambiente en América Latina, destacando esencialmente los aspectos conceptuales y metodológicos de las diferentes disciplinas, para observar y analizar la manera como se han visto afectadas por la aparición de los problemas ambientales... [así como]... la limitación explicativa de cada ciencia en particular para afrontar la solución de problemas que exigen enfoques integrados... [con el propósito de]... detectar líneas prioritarias de investigación referidas a la utilización de los recursos, a la planificación y a la gestión del medio ambiente".

Por primera vez en estas reuniones de expertos, fueron formulados diversos proyectos de investigación prioritarios para la región latinoamericana, entre los cuales se encontraba aquel que, bajo el título genérico de "Articulación de Ciencias para la Gestión Ambiental", plasma sus primeros resultados en los escritos que componen el presente volumen.

Este proyecto, que originalmente llevaba por subtítulo "Transformaciones teóricas y metodológicas de las disciplinas científicas en el tratamiento de los problemas ambientales", se planteaba los siguientes objetivos:

1] Analizar el marco ideológico en el que se produce el discurso ambientalista y sus efectos sobre las disciplinas que intervienen en la comprensión de la temática ambiental, buscando dar cierta consistencia ideológica a una perspectiva latinoamericana en tanto que induce nuevas conceptualizaciones teóricas, metodológicas e instrumentales en un proceso interdisciplinario de gestión ambiental.

2] Estudiar las transformaciones conceptuales, metodológicas y terminológicas que pudieran haber sufrido un conjunto de disciplinas científicas como efecto de la demanda de conocimientos técnicos y científicos generada por la problemática ambiental.

3] Analizar las relaciones de transdisciplinariedad entre estas disciplinas, entendidas como la importación, asimilación e integración de

conceptos, nociones, términos y principios metodológicos. Caracterizar los efectos positivos de este proceso en cuanto a la producción de nuevos conocimientos para una gestión ambiental del desarrollo, así como los efectos ideológicos negativos que tienden a obstaculizar sus efectos.

4] Desarrollar cuerpos conceptuales integrados, necesarios para el conocimiento de la problemática ambiental y de métodos capaces de inducir un proceso interdisciplinario de gestión.

5] Incorporar un análisis crítico de las políticas y métodos de la actual planificación ambiental para proponer nuevos criterios de gestión y ordenación ambiental que incorporen los principios conceptuales y metodológicos de un manejo integrado de recursos.

Los anteriores objetivos se fundaban en el supuesto de que la perspectiva ambiental plantea a las disciplinas científicas formas de análisis diferentes de los enfoques tradicionales, a la vez que la complejidad de los procesos emergentes de la realidad trascienden los límites de comprensión de cada disciplina aislada. En este sentido era importante analizar tanto las limitaciones como las aportaciones posibles de diferentes ciencias, que desde diversas perspectivas disciplinarias se vinculan con el estudio de un proceso que las desborda, así como las reformulaciones conceptuales y las transformaciones metodológicas que induce la incorporación de la "dimensión" ambiental en los paradigmas tradicionales de las disciplinas. Así se planteaba, a partir de este estudio de relaciones transdisciplinarias, la posibilidad de reorientar ciertos conceptos y métodos hacia un proceso interdisciplinario de gestión ambiental fundado en un manejo integrado de los recursos.

Con estos objetivos como guía, se prepararon los primeros documentos sobre los temas que componen el presente libro, los cuales fueron expuestos y discutidos en un seminario celebrado en Bogotá en noviembre de 1982. Esta reunión permitió plantear y discutir una serie de problemas conceptuales y metodológicos fundamentales de este proyecto de investigación. Más que buscar acuerdos sobre las diferentes posiciones en torno a un tema tan controvertido como el que sugiere la integración de saberes diversos en un proceso interdisciplinario referido a la problemática ambiental, se estimuló la discusión de diferentes perspectivas de análisis posibles, dentro de los objetivos de nuestro estudio, antes que un rápido consenso de opiniones.

A partir de esas discusiones, los trabajos fueron reelaborados y presentados en el Simposio Internacional sobre Articulación de Ciencias para la Gestión Ambiental, celebrado en la ciudad de México en noviembre de 1983, organizado por el Centro Internacional de Formación en Ciencias Ambientales bajo los auspicios de la Coordinación de Humanidades de la

UNAM, y con la colaboración del PNUMA-ORPALC, El Colegio de México y el Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM.

En el curso de estas reuniones, varios problemas que se desprenden de la problemática de la articulación de ciencias y de los procesos interdisciplinarios en la perspectiva ambiental del desarrollo fueron motivo de análisis y discusión. Éstos mostraron que la problemática de la articulación de ciencias, más allá de apuntar hacia el desarrollo de una metodología general capaz de integrar diferentes disciplinas, señala la necesidad de entender la confluencia de procesos específicos que determinan y caracterizan a una problemática ambiental concreta, así como los desarrollos que esto induce en diferentes ciencias. Si bien se señaló el hecho de que la temática ambiental rompe con ciertas concepciones tradicionales sobre los procesos científicos, la posibilidad de caracterizar una nueva concepción del desarrollo científico, de dar cuenta de la emergencia de una nueva perspectiva epistémica del conocimiento o de especificar las formas de organización científica necesarias para inducir un proceso interdisciplinario, no podía ser satisfecha en esta primera etapa exploratoria del proyecto de "Articulación de Ciencias para la Gestión Ambiental".

Sin embargo se establecieron algunos criterios fundamentales para el desarrollo ulterior de dicho proyecto. Por una parte se planteó la necesidad de pensar y generar una organización interdisciplinaria de conocimientos a partir de problemáticas concretas, demarcando estos acercamientos sistémicos de las perspectivas positivistas fundadas en una supuesta unidad de lo real y del conocimiento, así como del empirismo vulgar que pretende la reconstrucción de la realidad a partir de la integración de los datos "puros" de la experiencia. En otro nivel de discusión, pudo contrastarse la perspectiva de los acercamientos sistémicos y la búsqueda de un lenguaje común para fundar un conocimiento "ambiental", con la estrategia epistemológica de una articulación de ciencias a partir del reconocimiento de objetos de conocimientos específicos. Si por una parte se proponía un análisis a partir de la articulación de procesos diferenciados, por otra se planteaba su estudio a partir de la caracterización de una sola estructura compleja.

Mientras que por una parte la internalización de la "dimensión" ambiental en las ciencias abría la perspectiva de un proceso interdisciplinario, por otra, se planteaba la posibilidad de "expansión" de algunos campos orientada por el propósito de generar un paradigma omnicomprensivo de las relaciones sociedad-naturaleza. Así, se presentaba la evolución de la ecología como un proceso cognitivo que pasaba del estudio de las relaciones entre organismos vivos (poblaciones, comunidades y ecosistemas) con su medio, al análisis de las relaciones del hombre y su ambiente.

Sin que pudiera establecerse un consenso (que por otra parte estaba

fuera de los objetivos del proyecto), estas discusiones permitieron avanzar sobre otras cuestiones que bloqueaban el estudio de la perspectiva ambiental del conocimiento. Así fue cuestionado el propósito de constituir lo ambiental como un nuevo campo epistémico o como un objeto de conocimiento que preconizaba el surgimiento de una(s) ciencia(s) ambiental(es). El estudio del ambiente se fue especificando como un campo problemático en el que inciden y se relacionan diversas ciencias con sus objetos propios, o donde se articulan reflexiones sobre una problemática ambiental determinada, desde las distintas disciplinas.

De esta manera se plantea la necesidad de analizar la integración interdisciplinaria no sólo a partir de una problemática ambiental concreta, definida por sus condiciones geográficas, económicas, políticas y culturales, sino también a partir de las formas de reconocimiento que produce cada disciplina sobre dicha problemática y su incidencia en la definición de la misma. Este proceso "interdisciplinario" no produce un punto de vista unificador, un lenguaje común, sino ciertas concepciones generales compartidas que se internalizan en el campo paradigmático de cada disciplina. Así, parece más factible establecer un proceso interdisciplinario en el que se dan condiciones de "simpatía interparadigmática", que intentar una complementariedad entre paradigmas incompatibles.

De lo que se trata entonces, es de estudiar cómo diferentes disciplinas (la ecología, la geografía, la antropología, la sociología, la economía, la arquitectura, el derecho, etc.), dentro de su especificidad disciplinaria, interactúan con una *concepción* de lo ambiental, generando un proceso de internalización, intercambio y producción de conceptos que generan una "reformulación" de los contenidos de las disciplinas e indican nuevos criterios para la construcción de una racionalidad productiva alternativa e inducen nuevos efectos sobre el ordenamiento del territorio, sobre la espacialidad de los procesos de urbanización, sobre la localización de los procesos productivos, y sobre la dinámica de los procesos demográficos. Desde esta perspectiva, lo ambiental problematiza a las disciplinas tradicionales para generar un proceso que replantea las interacciones entre procesos sociales y procesos naturales.

No se piensa, sólo, que la ciencia "normal", por ejemplo la economía convencional, internalice los planteamientos de la problemática ambiental dentro de un objeto de conocimiento que los excluye, sino en la construcción de nuevos "objetos" interdisciplinarios. De esta manera, se busca que el proceso de producción y reproducción social deje de estar determinado por un supuesto equilibrio entre factores productivos, o sujeto al control estatal sobre la dinámica de los ciclos económicos, de los procesos de valorización y acumulación de capital que someten la explotación de los recursos y de la fuerza de trabajo a las condiciones del mercado

para la maximización en el corto plazo de las ganancias o excedentes económicos.

Es así como la perspectiva ambiental del desarrollo propone un proceso de producción y reproducción social, donde los hombres no sólo intervienen con el valor de su fuerza de trabajo sino con sus necesidades fundamentales, con sus valores culturales y con sus condiciones de existencia. Las materias primas no sólo intervienen con sus precios asignados en un mercado sino con el potencial productivo de un sistema de recursos, con sus condiciones de regeneración y su capacidad de satisfacción de necesidades humanas. Así se apunta hacia la generación de un cuerpo de conocimientos normados por ciertas condiciones sociales y ecológicas para su aplicación.

Lo ambiental aparece así como una "dimensión" provisoria en el proceso de constitución de un saber cuestionador de la "legalidad" de los procesos económico-tecnológicos de uso de los recursos, para proponer alternativas capaces de revertir sus causas y efectos sobre las formas prevalecientes de explotación y sobre el proceso de degradación del ambiente.

Por otra parte, la problemática ambiental, analizada desde la perspectiva de una articulación de ciencias, aparecía como una estrategia conceptual que cuestionaba las tendencias ideológicas orientadas hacia la constitución de una meta-ciencia, de un paradigma interdisciplinario generalizado, de un campo emergente de las ciencias ambientales, o de un posible lenguaje común interdisciplinario capaz de plasmar y articular a las disciplinas ambientales.

Fueron así planteándose diferentes posiciones en un campo ideológico caracterizado por las luchas por la especificidad del conocimiento frente a los posibles reduccionismos del saber. En este sentido se sugirió la conveniencia de pensar en ciertas ciencias "expansivas" (a diferencia de las ciencias "intensivas" que delimitan cada vez más su campo de estudio), que sin perder la especificidad de su objeto de estudio, mantienen un proceso abierto de internalización de la problemática ambiental dentro de sus paradigmas tradicionales, y de relación con lo real y con otras ciencias. Con esta perspectiva, se proponía "mapear" los campos de diferentes disciplinas para buscar sus áreas de articulación, sus niveles de agregación, sus condiciones de contorno y sus formas de relación con el exterior.

De esta forma se fue definiendo el sentido de una práctica interdisciplinaria como una particular disposición para "entender" a otras disciplinas, para saber plantearles ciertas preguntas que ésta es capaz de responder, buscando así el concurso de diversas disciplinas orientadas hacia la resolución de una problemática común. En este proceso interdisciplinario no sólo se presentan problemas prácticos de aplicación de los conocimientos teóricos disponibles, sino que llegan a proponerse algunas interrogantes

teóricas y metodológicas, con lo que el proceso interdisciplinario incide en los procesos transdisciplinarios y en el desarrollo teórico de las ciencias.

Los problemas que plantea a las ciencias la cuestión ambiental para su explicación, diagnóstico, resolución y análisis prospectivo, trascienden la necesidad de reconstitución de un saber holístico establecido por la integración de los saberes existentes y promovido por un proceso interdisciplinario. Es claro que al menos desde la perspectiva de los países del Tercer Mundo, la cuestión ambiental plantea problemas mucho más complejos que la simple internalización de ciertas variables a los paradigmas teóricos y a las prácticas de planificación prevalecientes. Los problemas del desarrollo, caracterizados por las externalidades ambientales y sociales generadas por la racionalidad tecnológica y productiva dominante, no se resuelven con la incorporación de una "dimensión" o un "sector" ambiental dentro de las prácticas convencionales del uso, transformación y consumo de recursos.

Los análisis sistémicos permiten la construcción de totalidades integradas a partir de un recorte selectivo de variables y de fenómenos interdependientes. La articulación de ciencias, como estrategia teórica para la reconstrucción de los procesos ambientales, abre una vía para la producción de nuevos conocimientos guiados por propósitos diferentes a los implícitos en los paradigmas teóricos prevalecientes. En este sentido, si la construcción de una estructura sistémica sobre la selección de ciertas variables estratégicas permite refutar una serie de "datos" de la realidad y a las teorías que tienden a comprobarlos y legitimar una racionalidad social determinada, la perspectiva teórica de una articulación de ciencias promueve un análisis prospectivo de alternativas del desarrollo a partir de un proceso propositivo de conceptos para el análisis de procesos dinámicos interactuantes, y para la construcción de otras realidades posibles. Esta visión prospectiva está orientada hacia la producción de nuevos conocimientos científicos y técnicos para la producción de una racionalidad productiva alternativa, capaz de generar las condiciones materiales para un desarrollo sostenido a largo plazo.

Los anteriores planteamientos son los que retrospectivamente condujeron hacia la selección de las disciplinas involucradas en este estudio. Por lo que más que un análisis de las condiciones epistemológicas de articulación de los procesos vitales, culturales e históricos en general, el estudio se orientó hacia el análisis de algunos campos o ramas particulares de la economía, de la ecología, de la antropología, de la sociología y el urbanismo y del derecho más directamente asociados con la construcción de un saber ambiental capaz de explicar y normar a los procesos económicos, culturales, ecológicos, urbanos, rurales y legales, asociados con la planificación ambiental del desarrollo.

En este nivel de análisis, los estudios realizados en el marco del proyecto de articulación de ciencias, a pesar de encontrarse en una primera etapa exploratoria, corroboraron algunas de las hipótesis planteadas sobre la especificidad y las formas diferenciadas de incorporación de lo ambiental en diversos campos teóricos y prácticos y algunos de los efectos científicos e ideológicos que se desprenden de dicho proceso.

Así, la ecología funcional ha desarrollado un conjunto de conceptos (resiliencia, tasa ecológica de explotación, capacidad de carga, etc.), que responden a la necesidad de normar y planificar el impacto de las prácticas productivas, de los patrones tecnológicos de uso y las tasas de explotación de los recursos, sobre las condiciones de conservación, equilibrio y reproducción de los ecosistemas. La antropología ecológica ha sido dúctil para la amalgama de conceptos ecológicos y métodos de análisis energéticos en el estudio de las prácticas culturales, constituyendo ya un paradigma "normal" en la ciencia antropológica. En cambio es más notoria la "resistencia" que presentan los paradigmas económicos convencionales para internalizar las "externalidades" —los costos sociales y ecológicos—, el potencial productivo de los ecosistemas y las consideraciones de largo plazo dentro de sus estructuras conceptuales y metodológicas.

Esta primera fase del proyecto de Articulación de Ciencias para la Gestión Ambiental se planteaba el problema de la incorporación de "lo ambiental" en este nivel teórico de algunas disciplinas fundamentales para derivar un estudio de la relación entre procesos sociales, naturales y tecnológicos orientado hacia una gestión ambiental del desarrollo. Los problemas de la integración de diversas disciplinas en niveles más "concretos" de diagnóstico y de aplicación que necesariamente harían intervenir una variedad más amplia de disciplinas técnico-científicas (disciplinas agroeconómicas, geográficas, geofísicas y geológicas, médicas, sociales y tecnológicas), eran el objeto de etapas subsecuentes.

Este proyecto de articulación de ciencias implicaba la realización de un programa de investigación de largo alcance, que no podía cumplirse en esta primera etapa. Sin embargo, los esfuerzos realizados fueron fructíferos al abrir un campo de discusión sobre diversos problemas del conocimiento generados por la perspectiva ambiental. Cabe destacar así algunos de sus objetivos que siguen vigentes y deben ser motivo de esfuerzos continuados:

1. Mostrar en qué sentido la dimensión ambiental abre una nueva perspectiva del conocimiento en la que se inscriben los procesos inter y transdisciplinarios.
2. Analizar el condicionamiento social de la producción de conoci-

mientos teóricos e instrumentales a partir de las demandas generadas por la problemática ambiental.

3. Analizar la importancia del estudio de las relaciones conceptuales y metodológicas entre diferentes ciencias para los procesos interdisciplinarios de gestión ambiental.

4. Analizar las perspectivas opuestas del desarrollo científico, desde los avances que parecen "cerrar las distancias" entre ciencias sociales y ciencias naturales, hasta los procesos históricos de especificación y demarcación de los diversos campos del conocimiento.

5. Analizar la resistencia a la incorporación o la capacidad de asimilación de la "dimensión" ambiental en los diferentes paradigmas científicos y campos del saber práctico.

6. Analizar el proceso de gestión ambiental como un proceso ideológico, es decir, como una estrategia política inserta dentro de las estructuras de poder y de los aparatos ideológicos del Estado, para inducir un proceso de cambios sociales, científicos y técnicos, y generar una reorganización productiva y un proceso de transformaciones sociales que incorporen las condiciones ecológicas y culturales que permitan la reproducción de los recursos necesarios para un desarrollo descentrado, diversificado y sostenido.

7. Introducir los resultados de estas investigaciones en un proceso de renovación de los currícula universitarios para la formación de recursos humanos y de habilidades profesionales que incorpore la "dimensión" ambiental en todos los niveles educativos.

8. Producir nuevos instrumentos conceptuales y metodológicos, así como nuevos conocimientos prácticos e indicadores ambientales, capaces de evaluar y hacer operacional una racionalidad productiva normada y guiada por los criterios y principios de una estrategia ambiental de desarrollo.

Los autores de este libro reconocemos el carácter exploratorio e inconcluso de los resultados obtenidos en esta primera etapa del proyecto de Articulación de Ciencias para la Gestión Ambiental del Desarrollo, frente a los ambiciosos objetivos que se han planteado con el propósito de generar nuevas perspectivas de análisis de la cuestión ambiental y de producir nuevos conocimientos teóricos y prácticos capaces de abrir vías más productivas, autónomas, igualitarias y sostenibles en el largo plazo para las naciones de la región latinoamericana.

El avance de este proyecto no se ha interrumpido, pero sí se ha visto afectado por diversas circunstancias que han desacelerado el proceso de intercambios y discusión sobre estos temas en la región. Sin duda uno de los incidentes que han tenido un mayor impacto en ello fue la disolu-

ción del Centro Internacional para la Formación de Ciencias Ambientales en 1984.

Este libro es testimonio de la contribución decisiva de dicha institución al desarrollo del saber ambiental. Deseamos expresar nuestro especial reconocimiento a su director general, Héctor Echechuri y a su coordinador de estudio e investigación, José María Montes, quienes con su trabajo comprometido y generoso, estimularon y apoyaron este proceso. Nuestro esfuerzo común se verá retribuido si estos ensayos logran estimular un programa de investigaciones ulteriores capaz de promover una alternativa ambientalista para el desarrollo de los pueblos latinoamericanos.

ENRIQUE LEFF

PERSPECTIVA AMBIENTAL DEL DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO

JOSÉ MARÍA MONTES
ENRIQUE LEFF

Las catástrofes ecológicas no son hechos propios de la civilización contemporánea. Desde las etapas de la conformación geológica, geográfica y ecológica del planeta que habitamos, desde la formación bioquímica y la evolución biológica de la materia viviente, se han sucedido un sinnúmero de procesos de cambio y transformaciones estructurales, de emergencia y desaparición de continentes, poblaciones y culturas. En el curso de la historia humana, el paisaje y su ordenamiento ecológico han sufrido las transformaciones impuestas por el uso social y productivo que se ha dado a los recursos disponibles en su entorno natural.

Estos cambios ecosistémicos no pueden caracterizarse, sin embargo, como una "crisis ecológica" sino a partir de los efectos de la mundialización de un proceso de crecimiento económico fundado en la acumulación de capital, en los patrones tecnológicos y en los modelos de consumo que han sostenido y orientado el desarrollo de las fuerzas sociales de producción sobre la base de una apropiación desigual y destructiva de la naturaleza.

Sin embargo, la "crisis ecológica" emerge en un discurso ideológico, encubriendo las causas históricas y sociales del modelo de crecimiento económico que la genera. La internacionalización de estos procesos productivos se ha fundado en la sobreexplotación de los recursos y en la degradación del potencial productivo de los ecosistemas de las naciones económicamente dependientes de los centros industriales, en función de las estrategias político-económicas de las empresas transnacionales. Al mismo tiempo, la producción de mercancías, orientada por la maximización de los beneficios económicos en el corto plazo, ha generado la planetarización de un conjunto de efectos físicos provenientes de la racionalidad social, tecnológica y de consumo del proceso económico prevaleciente: contaminación atmosférica de suelos, aguas, ríos, lagos y mares; degradación ambiental por medio de los procesos de deforestación, erosión, desertificación, pérdida de fertilidad de suelos y de diversidad de recursos bióticos. Asimismo, ha generado una serie de efectos sociales caracterizados por la desigual distribución social de los costos ecológicos del modelo de

crecimiento económico y de las oportunidades de acceso y aprovechamiento de los recursos del planeta a nivel comunitario, regional, nacional y mundial, así como la pérdida del saber tradicional y el desconocimiento de formas alternativas de uso para el desarrollo de distintas formaciones sociales.

Es este conjunto de efectos el que ha ido generando una problemática ambiental, la que representa un mayor grado de generalización, globalización y complejidad de los problemas tradicionales del desarrollo. A su vez produce conflictos sociales antes no previstos, así como el surgimiento de nuevos problemas económicos, políticos, ecológicos, tecnológicos, demográficos, alimentarios y de salud, debidos a las limitaciones ecosistémicas del planeta frente a una presión creciente sobre sus recursos y sus mecanismos de regeneración, producto de la intensificación e inadecuación de sus formas de explotación. Por consiguiente se ha hecho necesario considerar un sistema de relaciones causales cada vez más complejo para diagnosticar y resolver los problemas generados por un modelo "unidimensional" de crecimiento económico, así como para construir nuevas alternativas ambientales de desarrollo.

Ciertamente, la construcción de un marco conceptual de referencia (de una "totalidad") que contenga a los diferentes elementos, variables y procesos que inciden sobre un campo problemático determinado, que evalúe el peso específico que éstos adoptan dentro de un complejo sistema de interrelaciones y que oriente las acciones conducentes hacia la resolución, dependerá de la perspectiva teórica e ideológica que se adopte para su estudio. Asimismo, las diferentes percepciones sobre las causas de las crisis de recursos, de energía, de alimentos, etc., generarán proyectos y programas de investigación orientados hacia diferentes objetos de estudio científico y de desarrollo tecnológico, haciendo intervenir distintos valores y objetivos sociales que norman, condicionan y orientan el proceso de producción de conocimientos teóricos y sus aplicaciones prácticas.

En este sentido, no existe —ni puede existir— un discurso ambiental unificado. Ya desde la "Declaración de Cocoyoc" (1974) y del "Informe sobre el desarrollo y la cooperación internacional" de la Fundación Dag Hammarskjöld (1975), se pusieron de manifiesto los diferentes intereses y preocupaciones de los países industrializados y de los países del Tercer Mundo frente a la problemática ambiental. Los primeros, privilegiaban una perspectiva conservacionista de la naturaleza y una política remedial de los efectos contaminantes de los procesos productivos dentro de las condiciones económicas, la racionalidad productiva, las prácticas de consumo y los patrones tecnológicos prevalecientes. Al mismo tiempo proponían el control demográfico y el freno al crecimiento económico frente a la impo-

sibilidad de mantener indefinidamente las tendencias actuales del modelo de crecimiento dominante.

Para los países subdesarrollados, *el ambiente aparece fundamentalmente como el potencial de un sistema de recursos* que conduce a innovar procesos productivos capaces de balancear las condiciones ecológicas de producción de recursos con las fuerzas tecnológicas de su transformación en bienes de consumo, en un proceso sostenible a largo plazo (Leff, 1975). De ahí se abren posibilidades para pensar e instrumentar nuevos estilos de desarrollo a partir de la especificidad ecológica, la pluralidad cultural y la capacidad tecnológica de los habitantes de las diferentes regiones, naciones, pueblos y comunidades. Así, la problemática ambiental para los países del Tercer Mundo presenta alternativas creativas de cambio en los patrones productivos, orientadas hacia el aprovechamiento racional de sus recursos productivos, para la satisfacción de las necesidades fundamentales de la población y el mejoramiento de su calidad de vida.

Mientras que la explicación sobre la crisis de recursos ha hecho surgir teorías que atribuyen sus causas fundamentales a la explosión demográfica (Erlich, 1968) o al aprovechamiento irracional de los recursos energéticos (Commoner, 1976), en los países del Tercer Mundo, y sobre todo en América Latina, se ha puesto énfasis en las determinaciones históricas sobre la sobreexplotación de los recursos de la región, así como sobre las actuales condiciones de la dependencia económica y tecnológica que repercuten sobre el aprovechamiento irracional del potencial productivo de sus pueblos y sobre la depredación de sus recursos (Bifani, 1980).

De ahí que el discurso ambientalista no sólo cubre un amplio espectro de propuestas, sino que está integrado por perspectivas diferentes y muchas veces opuestas sobre la concepción y la resolución de la problemática ambiental (Leff, 1982b). Éstas van desde la búsqueda de una solución técnica a la problemática ambiental —tal como la promoción de tecnologías sujetas a las condiciones de su rentabilidad en el mercado de los procesos descontaminantes, la implementación de tecnologías adecuadas o el ajuste en las condiciones internacionales del comercio de bienes tecnológicos— hasta los discursos más radicales, relacionados con los cambios sociales, políticos e institucionales necesarios para hacer viable una estrategia ambientalista de desarrollo. Al mismo tiempo el discurso ambientalista crítico desenmascara la función ideológica de las expresiones alarmistas y catastróficas en sus predicciones, a la vez que moralistas en sus prescripciones, sobre la "crisis ecológica".[1]

1 Pérez Agote (1979) considera a estas formaciones discursivas como la forma más actual de las formaciones ideológicas de carácter tecnocrático, señalando que el "peligro de una catástrofe producida por la ruptura del sistema ecológico, desdibuja las contradicciones del sistema social".

Así, el discurso ambiental presenta connotaciones ideológicas, políticas, económicas y sociales que trascienden los límites de las soluciones tecnológicas, y cuya estructuración conceptual y metodológica escapa a la objetivación científica tradicional, al incidir en él nuevos problemas que obligan al planteamiento de nuevos postulados e instrumentos de análisis. Este proceso implica la reformulación de diferentes disciplinas y la reorientación de las tareas de investigación para una mejor comprensión de la problemática ambiental (Montes, 1981, 1982).

Los criterios científicos que fundamentan y sostienen a las ideologías teóricas y a las acciones prácticas en la concepción y resolución de los problemas ambientales, están fuertemente entremezclados con valoraciones éticas y políticas. Son éstas también las que orientan la formulación de programas y proyectos de investigación científica y tecnológica en la busqueda de nuevos estilos de desarrollo, en el descubrimiento de fuentes alternativas de energía, en la innovación de tecnologías apropiadas, en el aprovechamiento racional de los recursos fundado en las condiciones de productividad, de estabilidad y de regeneración de los ecosistemas, y en la implementación de nuevas formas de organización productiva para la gestión social de los recursos de las comunidades.

La construcción de una alternativa ambiental de desarrollo plantea también nuevos problemas y tareas al proceso de planificación. Uno de los más relevantes, sin duda, es el de "traducir" una problemática ambiental determinada en una demanda concreta de investigaciones científicas y tecnológicas, que sean capaces de generar los conocimientos necesarios para diagnosticar las causas naturales y sociales que condicionan las formas de aprovechamiento de los recursos de una región o de una comunidad, así como para promover una estrategia de desarrollo basada en el manejo integrado de sus recursos a partir de su potencial ecológico, cultural y tecnológico.

Muchas de estas demandas de conocimientos generan nuevos problemas y nuevos objetos a la investigación científica y tecnológica que son satisfechas dentro de los paradigmas teóricos, metodológicos y experimentales tradicionales de cada disciplina. De esta forma, el estudio de los mecanismos del mercado, de las estructuras de poder, de la organización cultural de una comunidad, así como el análisis de la capacidad de carga de un ecosistema, el aprovechamiento de propiedades de nuevos recursos o el reciclado de los desechos y subproductos de los procesos productivos, pueden llevarse a cabo sin implicar cambios en las prácticas de investigación de la economía, la sociología, la antropología, la ecología, la fitoquímica o de la tecnología.

Sin embargo, existen problemas de interpretación de la problemática ambiental y de generación de conocimientos para su solución, que sí exigen la superación de esquemas teóricos y prácticos tradicionales, la incorpora-

ción de nuevos problemas a los pradigmas científicos vigentes, y la producción de conceptos y técnicas novedosas en diferentes campos del saber, así como la articulación teórica de los conocimientos provenientes de diversas ciencias y la integración interdisciplinaria de distintas ramas del conocimiento. Difícilmente podemos entender la dinámica de los ecosistemas sin considerar el condicionamiento histórico y actual de las prácticas productivas que allí se han desarrollado. De igual manera, resulta imposible generar una alternativa ambiental de desarrollo sin evaluar las limitaciones y las aportaciones provenientes de las condiciones naturales, culturales, tecnológicas, económicas y políticas sobre potencial productivo de los ecosistemas y sobre la organización de las actividades productivas para el aprovechamiento integrado de los recursos de las comunidades; lo que requiere de un proceso de planificación interdisciplinaria que implica la producción de nuevas alternativas conceptuales, metodológicas y de organización científica.

La emergencia de nuevos objetivos para el conocimiento y de nuevas perspectivas de investigación para las disciplinas científicas y tecnológicas, generados por una problemática ambiental, no pueden considerarse simplemente como cambios paradigmáticos o epistémicos, como revoluciones teóricas que surgen por la incapacidad de los conceptos, métodos y prácticas "normales" de cada ciencia para dar respuesta a problemas y preguntas generadas por un proceso de desarrollo interno de su quehacer disciplinario. Las perspectivas teóricas, las inquietudes científicas y los requerimientos tecnológicos que genera una problemática ambiental se plantean desde un discurso político y dentro de formaciones ideológicas, como estrategias teóricas que rebasan y engloban a los discursos científicos y prácticos en los que se desenvuelven las actividades de investigación.

Por lo anterior, sin intentar analizar sistemáticamente las contridicciones y perspectivas del discurso ambientalista, es necesario señalar algunos de sus aportes críticos sobre ciertas formaciones ideológicas generalizadas, sobre ciertas ideologías teóricas y sobre ciertas prácticas de planificación, a partir de las cuales se replantean problemas teóricos, se generan nuevas preguntas y se demandan nuevos conocimientos a diversas disciplinas científicas y tecnológicas. De entre los temas a través de los cuales el discurso ambientalista cuestiona a los "paradigmas" tradicionales en los que se funda la civilización actual, destacaremos los siguientes:

1. LA APROPIACIÓN DE LA NATURALEZA POR EL HOMBRE

En el nivel de las formaciones ideológicas más generales, la problemática ambiental ha significado el resquebrajamiento de uno de los dogmas más perdurables desde la tradición judeo-cristiana hasta la historia del pensamiento occidental moderno, es decir, el de la presencia del hombre en la Tierra como amo de la naturaleza. Tal dominio de la naturaleza no sólo ha aparecido como una capacidad excepcional de la especie humana para transformar los recursos naturales e incluso para controlar una serie de fenómenos naturales por medio de sus creaciones científicas y tecnológicas; a su vez ha permitido ocultar las relaciones de explotación del hombre por el hombre que han permitido la apropiación de la naturaleza y su transformación en riqueza social.

En las etapas anteriores de la acumulación capitalista, los conflictos entre capitalistas propietarios y trabajadores asalariados eran en cierta manera mediatizados por la perspectiva de un cierto "progreso material", de un mayor "bienestar", que si bien siempre fue distribuido en forma desigual, podía prometer la disolución de las diferencias por medio de un desarrollo de las fuerzas sociales de producción fundadas en una explotación cada vez más intensa de la naturaleza. Este supuesto no sólo está presente en la ideología del progreso técnico de las teorías económicas, sino también en la ideología marxista que fundaba en esa forma de desarrollo de las fuerzas productivas la transformación de las relaciones capitalistas de producción. Estos principios se derrumban ante la crisis ambiental que aparece como un límite a esta forma de crecimiento económico, así como a la esperanza de acortar la brecha entre naciones y disolver las desigualdades sociales generadas por dicho estilo de desarrollo.

El proceso de internacionalización y expansión del capital ha alcanzado los límites planetarios de dotación de ciertos recursos no renovables y los umbrales ecológicos para la regeneración de los recursos bióticos con las actuales técnicas y ritmos de explotación de la naturaleza. Estos problemas no se resuelven sólo mediante la aplicación de políticas de control demográfico, ya que la escasez de recursos surge más de los ritmos de producción, de las formas de consumo y de los patrones tecnológicos desarrollados para maximizar los excedentes económicos y las tasas de ganancia, que de una limitación ecológica de los recursos actualmente disponibles para satisfacer las necesidades de subsistencia de las mayorías pobres, marginadas y explotadas (Herrera, 1977).

La solución de este problema y el mejoramiento de la calidad de vida de las sociedades actuales, no puede provenir de un freno al crecimiento, sino de la construcción de nuevas alternativas de desarrollo, más igualí-

tarias y sostenibles a largo plazo, fundadas en la búsqueda de nuevas formas de producción vinculadas más directamente con la dinámica de los procesos naturales, que tomen en cuenta la incidencia de las prácticas productivas sobre la dotación y las condiciones de regeneración de los recursos, así como la contribución de la productividad ecológica y cultural en el desarrollo de las fuerzas sociales de producción. Cuestiones desconocidas y ocultas en las políticas económicas del crecimiento y del bienestar, y que conducen a la superación de los valores que las han fundamentado. Así, la problemática ambiental enfrenta la concepción del mundo que inspira nuestro actual sistema de vida y cuestiona sus condicionamientos conceptuales (Sampedro, 1980).

2. EL PROGRESO TECNOLÓGICO COMO UNA SOLUCIÓN A LA CRISIS AMBIENTAL

La problemática ambiental genera una actitud crítica frente al progreso tecnológico como solución a la crisis de recursos y a los problemas sociales que ésta conlleva. Ciertamente, ha existido un cuestionamiento de la ciencia y la técnica en diversas circunstancias históricas anteriores a la generalización y reconocimiento de la problemática ambiental. Éste no sólo se ha hecho manifiesto con la destrucción de las máquinas por parte del proletariado de la primera revolución industrial, o a través de la crisis de conciencia generada por las aplicaciones destructivas de la energía nuclear, sino también por los efectos sobre los valores y el pensamiento humano de la generalización de una razón tecnológica unidimensional (Marcuse, 1970).

El papel de la técnica en la división internacional del trabajo, en la dependencia tecnológica de los países subdesarrollados y en el intercambio desigual de mercancías, con sus efectos sobre el círculo vicioso de la dependencia y el subdesarrollo, fue previamente cuestionado con respecto a las condiciones del comercio internacional de la tecnología. Por su parte, la revolución cultural fue el movimiento político más importante que en su momento abrió una vía de transición hacia el socialismo menos determinado por el desarrollo unidireccional de las fuerzas productivas fundadas en el desarrollo tecnológico, por la acumulación y concentración del capital, y por la división entre el trabajo manual y el trabajo intelectual (Bettelheim, 1973).

Lo que la problemática ambiental cuestiona al desarrollo tecnológico son sus efectos sobre la degradación de la calidad ambiental y la calidad de vida, sobre la destrucción del potencial ecológico y sobre el aprovecha-

miento irracional de los recursos productivos para un desarrollo sostenido; la desadaptación de las tecnologías y modelos productivos incorporados a ecosistemas de características diferentes a aquellos para los cuales fueron diseñados y las dificultades que implica su asimilación por las comunidades de los países importadores de tecnología, así como los efectos en la reducción de la productividad natural y cultural que genera la incorporación de dichos patrones tecnológicos.

Por otra parte se cuestiona el incremento exponencial de la producción de residuos y desechos contaminantes debido al desarrollo de ciertas tecnologías y al gasto irracional de energía asociado más con el mantenimiento de las formas de consumo y de las tasas de ganancias prevalecientes que con el aprovechamiento racional de los recursos para satisfacer las necesidades fundamentales y la calidad de vida de las poblaciones (Commoner, 1973). A esto se agregan límites termodinámicos y físicos que se imponen a la elasticidad de sustitución de los recursos agotados, los efectos del incremento de la entropía generados por los actuales procesos productivos, y el incremento de la contaminación térmica del planeta, así como la incertidumbre que representa para la sobrevivencia del hombre la desestructuración, la desestabilización y el desequilibrio de sus ecosistemas.

Lo anterior no implica, por supuesto, que la ciencia y la técnica hayan alcanzado su máximo desarrollo, o que la creatividad científica y tecnológica necesariamente encierre fuerzas destructivas de la naturaleza y opresoras del género humano. Lo que propone una perspectiva ambiental de desarrollo es la reorientación de los esfuerzos de innovación hacia otros fines sociales, fundados en nuevas formas de aprovechamiento del potencial productivo de la naturaleza y del trabajo humano, en un control democrático de sus aplicaciones y en una revalorización de la calidad de vida de las poblaciones.

3. LA RELACIÓN POBLACIÓN-RECURSOS

La perspectiva ambiental ha generado una nueva percepción de la relación población-recursos. Desde ciertas posturas ideológicas ha revivido las viejas concepciones malthusianas; éstas ya no aparecen bajo la forma de los rendimientos decrecientes de la tierra, sino como una limitación de los recursos de la Tierra, frente a la intensificación y expansión de la producción. Sin embargo, la nueva perspectiva que se abre al análisis de la relación entre población y recursos, proviene de romper la visión de una

dependencia unidimensional entre estos conjuntos por medio de una función de producción unívoca. Esta dependencia está mediada y condicionada por una multiplicidad de instancias y procesos que afectan a una determinada dinámica poblacional y a sus efectos sobre la disponibilidad y potencialidad de sus recursos.

Así, la tasa de crecimiento demográfico puede aparecer como una determinante secundaria de la presión de la población sobre sus recursos frente a los hábitos y los índices de consumo inducidos por ciertos modos de producción y estilos de vida. A su vez, son las condiciones económicas y políticas que afectan el acceso a la explotación de los recursos, así como la producción y comercialización de las mercancías, las que determinan su disponibilidad real para satisfacer las necesidades de consumo de las poblaciones; son éstas las que establecen todo un conjunto de condiciones para la reproducción de la fuerza de trabajo y las que obligan a los grupos humanos marginados a generar estrategias de sobrevivencia que van caracterizando sus dinámicas poblacionales específicas.

La "explosión" demográfica se percibe entonces como un proceso complejo sujeto a múltiples determinaciones, el cual no incide sobre una dotación fija de recursos. La naturaleza se transforma en recursos por medio de su valoración cultural y económica. A su vez, la racionalidad cultural y económica de los procesos productivos genera los instrumentos técnicos y tecnológicos que "median" el impacto de las necesidades de producción y de consumo sobre la disponibilidad de los recursos. De esta forma las condiciones de maximización de excedentes económicos o las leyes de la acumulación del capital bajo los regímenes productivos prevalecientes, han ido consolidando un modelo "unidimensional" de desarrollo tecnológico, reduciendo los niveles de fertilidad de los suelos, generando una destrucción del potencial productivo de los ecosistemas y una degradación de la calidad ambiental, que limitan los recursos disponibles para satisfacer las necesidades fundamentales de las mayorías. Este proceso también ha incidido sobre los niveles de desempleo, los procesos de marginación social y la desigual repartición de la riqueza.

La técnica, como medio de producción orientado por otros fines del desarrollo, como instrumento para la construcción de una racionalidad productiva alternativa, aparece como una "variable tecnológica" capaz de restablecer las relaciones entre las poblaciones y sus recursos a través de una reestructuración y reorganización de sus procesos productivos. Esta mediación tecnológica va más allá de los alcances de una solución tecnológica a la problemática ambiental por medio de los procesos descontaminantes, la recirculación productiva de desechos y residuos, de la sustitución de recursos limitados por recursos renovables o de una mayor

racionalidad termodinámica en el uso de los recursos energéticos en los procesos productivos.

La perspectiva ambiental sobre la relación población-recursos plantea una estrategia del aprovechamiento del espacio productivo de cada región, de las condiciones ecológicas, tecnológicas y culturales de cada comunidad, orientada hacia la satisfacción de sus necesidades fundamentales y al mejoramiento de su calidad de vida, incidiendo sobre las condiciones de acceso de las poblaciones a sus recursos, de posesión de sus medios de producción y de apropiación de su riqueza. Esta estrategia implica un replanteamiento de la articulación entre relaciones sociales y relaciones técnicas de producción a través de una reasignación y complementariedad de las tareas productivas en función de las características ambientales para un aprovechamiento integrado de los recursos potenciales en una perspectiva de desarrollo a largo plazo; a su vez induce la construcción de tecnoestructuras más flexibles y durables adaptadas a las condiciones de estabilidad de cada ecosistema, de conservación y regeneración de sus recursos, de apropiación y operación de sus pobladores (Sachs, 1982).

Es este proceso el que podrá inducir dinámicas poblacionales en equilibrio con la capacidad productiva y reproductiva de los recursos de cada cultura y cada región ecosistémica como un proceso autocontrolado por cada comunidad.

4. LA TEORÍA Y LAS POLÍTICAS ECONÓMICAS

En materia de política económica, la perspectiva ambiental del desarrollo aporta nuevas alternativas para la solución de las crisis energéticas, alimentarias y de recursos que dominan el panorama económico y político de los tiempos recientes. Hasta ahora, éstas han sido asumidas como efectos de una crisis económica generalizada y su solución ha quedado subsumida dentro de los efectos de las políticas deflacionarias, de estímulos al incremento de la productividad, de reducción del desempleo, de mejora de las relaciones de intercambio entre naciones y de regulación de las condiciones de adquisición de tecnologías para los países subdesarrollados.

Sin embargo, ni la búsqueda de un equilibrio económico ni los posibles controles sobre los ciclos económicos han podido aportar una visión teórica, ni los medios prácticos para la comprensión y solución de la crisis económica actual; menos aún pueden abarcar sus múltiples manifestaciones en la problemática ambiental. En este sentido, refiriéndose al caso de la teoría keynesiana, Luis Rojo señala lo siguiente (1982):

Puede decirse que la economía está viviendo el fin de la era de Keynes, el cierre de un largo período, iniciado con la publicación de la *Teoría general* en 1936, durante el cual se pensó que se habían encontrado unas claves del conocimiento capaces de contribuir con eficacia al crecimiento rápido y continuado de la economía mundial... Parecía que, siguiendo los caminos abiertos por Keynes, había avanzado decisivamente nuestro entendimiento de los mecanismos macroeconómicos y nuestra capacidad para regularlos con precisión y que se estaba, por tanto, en condiciones de mantener las economías industriales en sendas de expansión sostenida —aunque no totalmente libres de fluctuaciones. Podía discutirse el contenido social, cultural y humano de ese crecimiento en los países avanzados; podía denunciarse la disparidad, nunca corregida, de las condiciones de vida entre las sociedades ricas y los países pobres; y podían escucharse advertencias, nunca demasiado atendidas, sobre la amenaza de una escasez eventual de materias primas y alimentos bajo la presión persistente y seguramente derrochadora de la expansión mundial. Sin embargo, por debajo de esas críticas, denuncias y advertencias, latía la confianza de que el progreso tecnológico se encargaría de conjurar las amenazas de escasez y de que unas políticas económicas crecientemente precisas asegurarían, en las sociedades industriales, mejoras generales de los niveles de vida y bienestar capaces de apoyar el avance de las rentas por habitante en los países pobres... Son esos supuestos de confianza los que se han quebrado a lo largo de los últimos años... Las crisis de la macroeconomía ha venido así a enmarcarse en un contexto más amplio de discusión donde se acentúa la habitual dificultad de desenmarañar los hechos y los conflictos ideológicos... en el fondo de la crisis está una acumulación de anomalías, fracasos y frustraciones resultantes de la resistencia de los hechos a plegarse a las previsiones derivadas de un cuerpo de análisis.

Independientemente de la incapacidad de esta teoría para prever y controlar los efectos de la crisis energética y de recursos que ha generado el proceso económico que indujo su aplicación a las políticas de desarrollo económico, importa destacar que a su vez ha representado un proceso ideológico de legitimación del sistema, que amparado en una pretendida neutralidad del análisis científico de los ciclos económicos, ha impuesto un modelo de desarrollo y un estilo de vida, cuyas valoraciones sociales se han mantenido fuera del campo de sus previsiones.

Los instrumentos de análisis de las fluctuaciones de los ciclos económicos y de los mecanismos de reequilibración y regulación de los desbalances generados por el proceso de crecimiento económico, han sido insuficientes para comprender y controlar sus efectos diacrónicos y de largo plazo. Éstos desaparecen del horizonte de percepción de un proceso económico delimitado por un análisis de los efectos sincrónicos de ciertas variables de flujo, dentro de un sistema relativamente estable y equili-

brado. Así un conjunto de procesos que conforman las condiciones estructurantes del sistema económico (la disponibilidad de recursos y su capacidad de regeneración, el incremento demográfico y la presión sobre recursos limitados, la producción y aplicación de conocimientos científico-tecnológicos, los valores culturales, las transformaciones históricas y los cambios sociales) son considerados constantes para el análisis de la dinámica económica. Sin embargo, los procesos económicos están afectados y condicionados por este conjunto de procesos de cambio, supuestamente externos al comportamiento de los factores y variables económicas. A su vez "las variables de flujo tienen influencia sobre las variables relacionadas con la estructura de recursos, población, cultura, etc. [Si bien]... su influencia [puede ser] modesta en el corto plazo [resulta]... muy significativa en el largo plazo". (CEPAL-PNUMA, 1984:11.)

Estas limitaciones de las teorías económicas se han hecho manifiestas por la incapacidad de las medidas emanadas de los poderes públicos para resolver los problemas derivados de la crisis económica; no sólo del ahondamiento de las diferencias en los niveles de desarrollo entre naciones, el aumento del desempleo, la disminución de los salarios reales y la más desigual distribución del ingreso, sino también el deterioro de la calidad de vida, la explotación irracional de los recursos, la expoliación de la naturaleza, la degradación del ambiente, la erosión de los suelos y la pérdida de fertilidad de las tierras.

Ni siquiera en los países productores de petróleo se puede apreciar una mejora en sus relaciones de intercambio, en la distribución interna de la riqueza generada por la exportación de hidrocarburos o en la conformación de un proceso de desarrollo menos dependiente. Más aún, el incremento explosivo de la deuda externa de muchos países subdesarrollados, y en especial los latinoamericanos, impone una fuerte presión política y económica sobre la explotación de sus recursos dentro de los patrones tecnológicos prevalecientes, cercando el campo de posibilidades para explorar y desarrollar formas más eficaces y racionales para el aprovechamiento integrado de los recursos de nuestros pueblos, para el beneficio interno del país y de sus comunidades.

Desde la perspectiva ambiental del desarrollo, la resolución de las crisis del crecimiento introduce un conjunto de condiciones en los procesos productivos: condiciones ecológicas para la regeneración de recursos; condiciones tecnológicas para la eliminación de residuos y para la durabilidad de los productos; condiciones culturales para la producción de valores de uso socialmente necesarios; condiciones políticas para el acceso a los recursos, la gestión participativa de su aprovechamiento y la repartición social de sus beneficios. Estas condiciones abren una perspectiva más amplia y rica de posibilidades para un desarrollo económico y social, com-

partido y sostenible a largo plazo, que las que producen las acciones prescritas por una mera política económica.

Frente a una política económica orientada por la maximización de las ganancias o del excedente económico, guiada por los controles sobre sus crisis tendenciales y sus trayectorias cíclicas, las estrategias ambientales de desarrollo proponen nuevos criterios valorativos y normativos de orden cualitativo: la supervivencia y la satisfacción de las necesidades fundamentales de todos los hombres; la calidad de vida fundada en las formas de trabajo, en las relaciones productivas, en los niveles y formas de consumo, en la calidad del ambiente físico y social y en los valores estéticos de la reconstrucción del mundo; la solidaridad de los pueblos y la convivencia entre diferentes razas, naciones y culturas; la diversidad de estilos de desarrollo; el compromiso actual con las generaciones futuras.

5. LA PLANIFICACIÓN AMBIENTAL DEL DESARROLLO

La problemática ambiental ha inducido así a nuevas consideraciones dentro de los objetivos de la planificación del desarrollo. A las preocupaciones tradicionales —la programación de gasto público y su distribución sectorial; el equilibrio entre el presupuesto de ingresos y egresos, entre importaciones y exportaciones y entre oferta y demanda; los desequilibrios regionales, la concentración del ingreso, la oferta de empleo productivo, la productividad económica y la distribución social de la riqueza; los incentivos al proceso de industrialización, al incremento de la productividad, a la generación de empleos; el control de las inversiones extranjeras, así como la regulación en la selección, adquisición y producción de tecnologías—, se suman ahora la instrumentación de dispositivos legales así como de medidas preventivas y correctivas tendientes a modificar los hábitos de consumo y a controlar los efectos de la disposición de los desechos de los procesos productivos sobre el medio ambiente. Mediante la innovación de procesos para la recolección y recirculación de subproductos y residuos se busca un control de los procesos contaminantes; mediante la conservación de espacios verdes y de reservas ecológicas se pretende preservar los recursos naturales y mejorar la calidad ambiental.

Sin embargo, tanto los discursos de la planificación ambiental, como las técnicas de evaluación de los impactos, costos y beneficios ambientales de los procesos productivos y las medidas preventivas y correctivas adoptadas, han estado sujetas a las visiones teóricas que determinan la

percepción de la problemática ambiental y los alcances de las acciones planificadas sobre ésta (Leff, 1985; Gutman, en este volumen, pp. 173*ss* y 394*ss*).

Así, desde las perspectivas de las doctrinas neoclásicas, las externalidades del proceso económico aparecen como un problema técnico, resoluble a partir de la evaluación de los costos y beneficios ecológicos mediante la construcción de funciones de daño y de preservación o rehabilitación del medio ambiente, que frente a las funciones de producción permitirían establecer un balance óptimo entre la explotación y la preservación de los recursos naturales (CEPAL/PNUMA, 1984). De esta manera se pretende internalizar las "variables, factores y funciones ambientales" a un análisis del equilibrio económico que desconoce las interconexiones entre sociedad y naturaleza y en el que el progreso científico-tecnológico es un factor residual del aumento de la productividad. Incluso el discurso ecodesarrollista, fundado en una conciencia más amplia y crítica, y orientado hacia la promoción de "otro estilo de desarrollo" ha comprobado las dificultades que ofrece la incorporación de la "dimensión ambiental" en las prácticas de la planificación sectorializada de los gobiernos.

Las perspectivas ambientales, en su sentido más amplio, generan un proceso de planificación que va más allá de las posibilidades de reequilibrar la economía incluyendo ciertos "factores ambientales" dentro de los "paradigmas" prevalecientes o reconstruyendo un todo deformado mediante la inclusión de una variable faltante. *Los objetivos de una planificación ambiental están asociados con una nueva concepción teórica de la relación sociedad-naturaleza que norma a todo proceso productivo y que genera una nueva percepción de los recursos potenciales para el desarrollo social, fundado en la articulación de los procesos económicos, ecológicos, culturales y tecnológicos, y orientado hacia la construcción de una racionalidad productiva alternativa* (Leff, 1984).

La planificación ambiental requiere pues de una movilización social y cultural orientada hacia la conducción de una serie de prácticas novedosas de gestión de los recursos a través de estrategias creativas de organización productiva. Estas estrategias, tanto en el nivel nacional como local, no pueden ser prescritas como un método de acción aplicable a todos los casos. Si existe suficiente consenso sobre el hecho de que una planificación ambiental de fondo sólo puede concebirse como un proceso de gestión descentralizada y participativa de los recursos productivos de los pueblos, su realización dependerá, dentro de las condiciones políticas e institucionales de cada caso, de los más sutiles medios de organización, comunicación y acción que emanan de las características ideológicas y culturales de cada comunidad.

En este sentido, el discurso ambientalista más progresista o radical, en

su función estratégica, debe rebasar el nivel de la crítica ideológica de las posiciones tecnocráticas y de las soluciones remediales y cosméticas a los problemas ambientales —cuyos límites han sido enfatizados por Enzenberger (1974) al denunciar el funcionamiento de la crítica ideológica como ideología—, para pasar a un conjunto de acciones conducentes a la construcción de una alternativa ambiental de desarrollo.

6. LA CUESTIÓN AMBIENTAL Y LA PROBLEMÁTICA INTERDISCIPLINARIA

El discurso ambiental ha estado inscrito desde sus inicios dentro del campo contradictorio de las filosofías del conocimiento y las metodologías de la investigación científica. Ciertamente, el proyecto positivista orientado hacia la búsqueda de un campo unitario del conocimiento precede a las preocupaciones de la conciencia ambientalista por fundar un pensamiento holista y sistémico. Sin embargo, la problemática interdisciplinaria y la conciencia ambiental son fenómenos históricos contemporáneos. El famoso Congreso de Niza sobre Interdisciplinariedad, celebrado en 1970 (Apostel, 1975) y la publicación de *Teoría general de los sistemas* de Bertalanffy (1968) son coincidentes con la publicación de *The population bomb* de Paul Erlich (1968), de *Los límites del crecimiento* (Meadows, 1972) y con la celebración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, de Estocolmo, en 1972.

Es en este sentido que la necesaria reconstrucción de un mundo marcado por las múltiples manifestaciones de la crisis del proceso de crecimiento económico, reclama la reconstitución de un conocimiento unificado y totalizador de la realidad, la conjunción de las partes de un conocimiento fraccionado en el proceso de división del trabajo, de parcelación de las tareas productivas y de dispersión disciplinaria de las ciencias que acompañaron al proceso de acumulación e internacionalización del capital.

Ciertamente, la tecnologización de los procesos productivos a partir del siglo XIX, va ampliando y seccionando el campo de la realidad observada; la experimentación científica se va parcelando para atender las demandas específicas de incremento de productividad a lo largo de la cadena productiva. Este proceso necesariamente demultiplica el conocimiento científico-tecnológico, apareciendo numerosas ramas del conocimiento que van tomando rango de disciplinas científicas y de especializaciones tecnológicas sobre diferentes fragmentos de la realidad empírica, sobre diversos fenómenos naturales y sociales (Leff, 1975b, 1977).

Este proceso de tecnologización del conocimiento no sólo fragmentó el saber, desarrollándolo por una serie de ramas muchas veces inconexas con terminologías especializadas. También provocó formas de encadenamiento lineal en sus articulaciones, rompiendo la multiplicidad de niveles de interrelación, de conjunción y de profundidad que caracterizaban a las formas precedentes de un pensamiento totalizante sobre el mundo, propio no sólo del pensamiento mítico de las sociedades primitivas, sino también de las grandes visiones filosóficas del mundo moderno. En este sentido el conocimiento tecnológico genera un pensamiento unidimensional (Marcuse, 1970).

Sin embargo, la consolidación de las condiciones epistémicas que hicieron emerger al pensamiento científico fueron generando su propia historicidad, relativamente independiente de las demandas prácticas de aplicación de estos conocimientos. Es así, que no sólo son reconocibles ciertas etapas de conformación epistémica del saber (Foucault), sino también la fundación de ciertos campos del conocimiento científico, con sus objetos específicos de conocimiento, con sus rupturas y revoluciones y con sus problemas internos de desarrollo (Bachelard, Althusser, Kuhn).

La producción y aplicación interdisciplinaria de conocimientos cobra un sentido particular frente a la complejidad creciente de los problemas que enfrenta el mundo actual; sobre todo por las dificultades que impone al proceso de planificación y prospección de las actividades de investigación: problemas de traducción de una problemática compleja en un conjunto de demandas de conocimientos científicos y técnicos; problemas metodológicos para la conducción de actividades de investigación sobre nuevos problemas que no están encuadrados dentro de los paradigmas disciplinarios tradicionales, etc. Sin embargo, el proyecto interdisciplinario se extravía cuando trasciende este objetivo concreto para intentar establecerse con un propósito epistemológico y metodológico que desborda el campo práctico de sus posibilidades (Leff, 1981; Follari, 1982). Éste adquiere diferentes matices ideológicos que podemos caracterizar en los siguientes aspectos principales:

a] El proyecto interdisciplinario aparece inscrito dentro de las tendencias orientadas hacia la disolución de las diferencias culturales, de los "modos" de producción y de las formas de vivir generadas por la uniformización tecnológica de los procesos productivos e ideológicos y asociadas con el proceso de expansión e internacionalización del capital. Surge así el propósito de elaborar un lenguaje interdisciplinario común a las ciencias, un método general para la integración de todos los saberes, disolviendo la especificidad de los diferentes campos del conocimiento, de los objetos científicos, de los niveles de materialidad de lo real.

Este proyecto ideológico se enfrenta a la imposibilidad de convertir los

procesos de integración práctica y de aplicación tecnológica de las ciencias en principios epistemológicos de su fundamento teórico y de su producción de conocimientos; también produce efectos negativos en la resolución de problemas concretos por la ineficacia e ineficiencia prácticas que resultan de la disolución de la especificidad disciplinaria de los conocimientos y habilidades.

b] La problemática ambiental demanda un proceso de producción de conocimientos que va más allá de la integración tecnológica de un conjunto de saberes para su resolución. En este sentido, la problemática ambiental induce para la comprensión y diagnóstico de los múltiples procesos que la determinan y condicionan, diversos procesos transcientíficos, de reformulación, profundización, ampliación y articulación de los conceptos y conocimientos de las ciencias. El alcance comprehensivo de este proceso de producción de conocimientos necesariamente rebasa la capacidad explicativa que se desprende de las homologías estructurales propuestas por la *Teoría general de los sistemas* y de una integración funcional de variables.

c] Las perspectivas ambientales del desarrollo han pretendido reintroducir a su campo de análisis todo un conjunto de procesos (externalidades) que han quedado excluidos de los paradigmas teóricos que han sustentado al proceso de crecimiento económico fundado en la maximización de las ganancias o de los excedentes económicos. En este sentido proponen la necesidad de un acercamiento holístico y sistémico para la producción de conocimientos. Así, las metodologías interdisciplinarias se han insertado en este proyecto de reconstrucción de una "totalidad" como un proyecto de desarrollo opuesto a la división del trabajo, a la superespecialización del conocimiento, a la separación de la experiencia rural y urbana, a la parcelación, mecanización y automatización de la vida humana.

Esta aspiración hacia la reconstrucción de una totalidad es síntoma del sentido de pérdida (y la pérdida de sentido) del hombre actual, de una toma de conciencia sobre el fraccionamiento del saber generado por la cultura tecnológica moderna. Sin embargo, esta "totalidad" como método para la reconstrucción del mundo aparece como un asidero sin soporte al eliminar los contenidos propios de las ciencias y al desconocer la especificidad de los procesos materiales que conforman la complejidad de lo real.

Incluso en el nivel de la práctica de la gestión ambiental, el principio holístico no significa una posibilidad de incluir en el análisis y en las acciones concretas a una totalidad de procesos; esta praxis siempre tendrá que implicar una selección estratégica de ciertos procesos (desde ciertas posiciones epistemológicas), que obliga a jerarquizar sus grados de inci-

dencia y de sus efectos causales, determinantes y condicionantes sobre una problemática concreta.

En este sentido, para Morello (1982:51) el desafío del trabajo interdisciplinario está en articular la lectura social y la natural enfrentando situaciones concretas vía demandas muy ajustadas de un saber a otro. Estas demandas generan adecuaciones metodológicas, técnicas y de lenguaje de cada disciplina en una tarea que se caracteriza por ser un proceso:

- ☐ *dialéctico,* que surge de las contradicciones que caracterizan el esfuerzo de interrelacionar dos saberes;
- ☐ *sistémico,* porque obliga a analizar dinámicamente (y estructuralmente) interrelaciones y complementariedades (así como exclusiones entre diferentes saberes);
- ☐ *selectivo,* porque obliga a buscar para cada problema categorías críticas;
- ☐ *iterativo,* porque es un acercamiento por aproximaciones;
- ☐ *no restrictivo* (abierto), porque busca alternativas de enriquecimiento mutuo entre los dos (o más) saberes.

Esta concepción del proceso interdisciplinario avanza hacia la delimitación del potencial y del alcance de cada disciplina en la comprensión y resolución de fenómenos y problemas que trascienden a su campo tradicional de estudio. Objetivo que se aleja de la pretensión de ciertos "acercamientos interdisciplinarios" de generar un saber sintético, el objeto imaginario de un conocimiento unitario de investigación, un lugar de comunión para supuestas ciencias ambientales, o un metalenguaje capaz de unificar y traducir a los diferentes discursos científicos y técnicos (Leff, 1982a).

7. LA ECOLOGÍA Y EL MATERIALISMO HISTÓRICO EN EL ESTUDIO DE LA RELACIÓN SOCIEDAD-NATURALEZA

El discurso ambiental ha influido en diversos aspectos de la producción científica, en la transformación de las ideologías teóricas y en las perspectivas epistemológicas del conocimiento. Por una parte, la concepción de la problemática ambiental como campo de la incidencia de múltiples procesos ha generado la necesidad de construir un marco de referencia conceptual, metodológico y práctico para la articulación de los conocimientos teóricos de diferentes ciencias, y ha planteado nuevas formas de organi-

zación científica para la producción interdisciplinaria de conocimientos. Es así como se han producido una serie de efectos transdisciplinarios, de transposición, incorporación y asimilación de conceptos y métodos de un campo científico a otro, o de rechazo, de imposible convergencia de diversos enfoques disciplinarios en un objetivo común. Ciertos paradigmas científicos se muestran, pues, por una parte resistentes a la incorporación del medio ambiente a su campo de análisis, y por otra se ha dado una generalización del pensamiento ecologista que ha permeado a diversas ramas de conocimiento.

Si la problemática ambiental plantea la necesidad de una visión totalizadora y sistémica sobre los complejos procesos que conforman las relaciones sociedad-naturaleza —frente a las visiones parciales y las acciones sectorializadas que prevalecen en la mayor parte de las disciplinas teóricas y prácticas—, es lógico que sean la ecología y el materialismo histórico las ciencias que hayan accedido a satisfacer esta demanda. La primera por ser la ciencia cuyo objeto es el estudio de las múltiples interrelaciones entre poblaciones y comunidades biológicas con su medio ambiente (habiendo llegado a ser proclamada por algunos ecólogos como la ciencia por excelencia de las relaciones); la segunda por partir del principio metodológico de la totalidad dialéctica (Engels) para aprehender lo concreto como la síntesis de múltiples determinaciones (Marx).

No analizaremos aquí los problemas epistemológicos que presenta la articulación teórica de las ciencias para aprehender la "realidad concreta" de las diversas situaciones reales y posibles de una articulación sociedad-naturaleza. Tampoco ahondaremos discusiones anteriores sobre una posible constitución del medio ambiente como campo de integración interdisciplinaria o su constitución como un nuevo objeto científico totalizante y sistémico (Leff, 1981, 1982a). Baste apuntar brevemente algunas de las perspectivas y limitaciones de la ecología y del materialismo histórico en el estudio de la relación sociedad-naturaleza.

El enfoque ecológico de las relaciones entre sociedad y naturaleza ha abierto la posibilidad de analizar las estrategias de adaptación de las poblaciones humanas a las condiciones físico-biológicas de su medio. Desde esta perspectiva ha sido posible analizar la racionalidad ecológica de diferentes organizaciones culturales, así como los efectos de las formas de aprovechamiento de los recursos y de sus actividades productivas sobre la dinámica de los ecosistemas, sobre sus flujos de materia y energía, sobre las condiciones de estabilidad y de regeneración de sus recursos. Sin embargo, este enfoque desconoce las condiciones históricas y sociales específicas que condicionan y determinan la organización productiva y el comportamiento cultural de las poblaciones, y sus efectos sobre el medio ambiente. Es en este sentido, que diversas corrientes ecologistas, tales como la ecología

cultural de Steward, la ecología neofuncionalista de Vayda y Rappaport o el materialismo cultural de Harris han sido cuestionados (Sandoval, 1980), y que la antropología marxista —fundamentalmente en los estudios de Godelier (1974) y Meillassoux (1977), han puesto de relieve la importancia de partir de una caracterización de la estructura social de la cultura y de las condiciones de sus prácticas productivas.

La limitación de la ecología como ciencia totalizante se hace a su vez evidente en cuanto afrontamos el problema de la producción de conceptos críticos en la percepción y transformación del ambiente. Tal es el caso, por ejemplo, de los recursos naturales, que si bien se originan en un sistema natural, su valor se asigna a través de un sistema social específico. En este sentido, el concepto de recurso no sólo rebasa a cualquier significación teórica que pudiera surgir desde la ecología, sino también al que le es asignado por las teorías económicas convencionales como efecto de los mecanismos del mercado. Así, el concepto de recurso es resultado de una síntesis de las concepciones que puedan surgir de diversas disciplinas.

El concepto de recurso adquiere su especificidad por medio de la confluencia de un conjunto de procesos que definen lo que es recurso para una población en un momento histórico determinado, por medio de sus condiciones culturales de percepción, de significación, de aprovechamiento y de consumo; de las condiciones científicas y tecnológicas de su explotación y transformación, de las condiciones económicas de valorización y rentabilidad, de las condiciones institucionales y políticas de su apropiación y acceso, de sus condiciones ecológicas de productividad, regeneración y distribución espacial (Bifani, 1980, Leff, 1981). En este proceso de especificación de los recursos intervienen una serie de conocimientos disciplinarios para el análisis del conjunto de procesos y factores que los define y determina, así como una *producción interdisciplinaria de nuevos conceptos* que orientan las prácticas de una gestión ambiental del desarrollo y sirven de fundamento para una nueva visión en el manejo de los recursos naturales (Morello, 1983, Leff, 1984).

Las perspectivas marxistas de los análisis de la relación sociedad-naturaleza no sólo parten de la centralidad de los procesos económicos, sino del carácter sobredeterminante de las relaciones sociales de producción sobre la percepción de los recursos, de sus formas de uso, de los efectos sobre las transformaciones ecosistémicas de su entorno y la dinámica propia que establecen las poblaciones con el medio ambiente.

Sin embargo, es poco lo que el materialismo histórico ha avanzado como consecuencia de los conflictos económicos y sociales planteados por la problemática ambiental. Buena parte del discurso pronunciado desde esta perspectiva, se ha contentado con señalar la función mediadora de los procesos de trabajo en las relaciones sociedad-naturaleza o en comentar algu-

nos pasajes en los que el propio Marx hace referencia al necesario basamento natural de todo proceso productivo. Como si bastara una simple repetición dogmática o la exégesis de los textos de Marx; como si la cientificidad del materialismo histórico no dependiera de un proceso de construcción y reconstrucción permanente de sus conocimientos; como si toda ciencia no fuera "un discurso normado por su rectificación crítica" (Canguilhem, 1977:21).[2]

Ciertamente, muchos de los conceptos básicos del marxismo, como el concepto de valor o de plusvalor absorben ya, en su *significación teórica,* los efectos de todo un conjunto de procesos naturales (de la fertilidad de los suelos en la determinación de las rentas diferenciales, de la abundancia de recursos en la formación de los precios de las mercancías) por medio del trabajo socialmente necesario para su extracción y su transformación (Leff, 1980a). Sin embargo, así como el proceso de innovación tecnológica impone una reconceptualización del proceso de formación del valor, los procesos ecológicos y culturales inducen nuevas condiciones a la producción de valores de uso dentro de una racionalidad ecológica de producción, así como ciertas condiciones al proceso de valorización del capital. Estas determinaciones enriquecen los conceptos de productividad social, de relaciones de producción y de fuerzas productivas y abren nuevas perspectivas para las transformaciones históricas y los cambios sociales dentro de diferentes condiciones ecológicas y culturales (Leff, 1980b).

El complejo de relaciones naturaleza-sociedad no puede aprehenderse tan sólo por medio de una reconsideración de los conceptos de valor de uso y de valor de cambio a la luz de las condiciones ambientales del proceso de crecimiento económico y de acumulación de capital. El concepto de naturaleza que subyace a esta problemática ambiental, es más complejo que el que se desprende de la reconsideración del concepto de valor de uso como el metabolismo entre los procesos de trabajo y los procesos naturales (Schmidt, 1976; Leff, 1980c). Es posible que la consideración de este complejo de relaciones como una articulación de procesos materiales (Leff, 1981) donde diversas teorías, disciplinas y ramas científicas aportan contribuciones específicas al conocimiento de realidades concretas, pueda ofrecer nuevas perspectivas para los estudios ambientales.

[2] En este sentido, Faustino Cordón (1982) ha señalado correctamente que "una ciencia se caracteriza ante todo, por el hecho de que no se considera nunca como un edificio terminado, sino en proceso permanente de rectificación y ampliación; en consecuencia, un carácter esencial de la ciencia es el de confundirse con el ejercicio mismo de construirla, y tanto es así, que los momentos de máxima vitalidad de una ciencia son los de su crisis interna, en los que los científicos la perciben errónea e insuficiente, y sienten la imperiosa necesidad de renovarla; en cambio cuando una ciencia se estanca (y ese peligro acecha... al materialismo histórico...), está en riesgo inminente de dejar de ser ciencia para convertirse en dogma". Tal es el reto que impone la revolución científico-tecnológica y la problemática ambiental al materialismo histórico.

BIBLIOGRAFÍA

Apostel, L. *et al.* (1975), *Interdisciplinariedad,* México, ANUIES.

Bertalanffy, L. (1976), *Teoría general de los sistemas,* México-Madrid-Buenos Aires, FCE.

Bettelheim, Ch. (1973), *Révolution culturelle et organisation industrielle en Chine,* París, F. Maspero. [*Revolución cultural y organización industrial en China,* México, Siglo XXI.]

Bifani, P. (1980), *Desarrollo y medio ambiente,* Cuadernos del CIFCA núm. 25, Madrid.

Canguilhem, G. (1977), *Idéologie et rationalité dans l'histoire des sciences de la vie,* París, Librairie Philosophique, J. Vrin.

CEPAL-PNUMA (1984), "Incorporación de la dimensión ambiental en la planificación", *Revista Interamericana de Planificación,* vol. XVIII, núm. 69, México, pp. 9-51.

Commoner, B. (1976), *The poverty of power,* Nueva York, Alfred A. Knopf.

Cordón, F. (1982), *La biología evolucionista y la dialéctica,* Madrid, Ed. Ayuso.

"Declaración de Cocoyoc" (1974), en *Comercio Exterior,* vol. XXV, núm. 1, México, pp. 20-24.

Enzenberger, H. M. (1974), "A critique of political ecology", *New Left Review,* núm. 84.

Erlich, P. R. (1968), *The population bomb,* Nueva York, Ballantine Books.

Follari, R. (1982), *Interdisciplinariedad,* México, UAM-Azcapotzalco.

Fundación Dag Hammarskjöld (1975), "Qué hacer. Otro desarrollo", en *Development Dialogues,* núm. 1/2, Suecia.

Godelier, M. (1974), *Economía, fetichismo y religión en las sociedades primitivas,* México, Siglo XXI.

Herrera, A. *et al.* (1976), *Catastrophe or New Society? A Latin American World Model,* Ottawa, International Development Research Centre.

Leff, E. (1975a), "Hacia un proyecto de ecodesarrollo", *Comercio Exterior,* vol. XXV, núm. 1, México, pp. 84-92.

—— (1975b), "Ciencia y tecnología en el desarrollo capitalista", en *Historia y Sociedad,* núm. 6, México, pp. 75-87.

—— (1977), *Ciencia, técnica y sociedad,* México, ANUIES.

—— (1980a), "Ecología y capital: una reflexión teórica", *Antropología y Marxismo,* núm. 3, México, pp. 67-75.

—— (1980b), "El concepto del valor en Marx frente a la revolución científico-tecnológica", en E. Leff (coord.), *Teoría del valor,* México, UNAM.

—— (1980c), "Alfred Schmidt y el fin del humanismo naturalista", *Antropología y Marxismo,* núm. 3, México, pp. 139-151.

—— (1981), "Sobre la articulación de las ciencias en la relación naturaleza-sociedad", en E. Leff (coord.), *Biosociología y articulación de las ciencias,* México, UNAM.

Leff, E. (1982a), *Las disciplinas científicas y la problemática ambiental,* Madrid, CIFCA, Serie Opiniones.

—— (1982b), "La problemática ambiental y el desarrollo de las ciencias", trabajo presentado en el Seminario sobre ambiente y articulación de ciencias, Bogotá, CIFCA/PNUMA, noviembre.

—— (1984), "Racionalidad ecotecnológica y manejo integrado de recursos", en *Revista Interamericana de Planificación,* vol. XVIII, núm. 69, México.

—— (1985), "El cálculo económico y la planificación ambiental del desarrollo: contradicciones y alternativas", en *Revista Interamericana de Planificación,* vol. XIX, núm. 73, México.

Marcuse, H. (1968), *L'Homme unidimensionnel,* París, Editions du Minuit.

Meadows, D. H. *et al.* (1972), *Los límites del crecimiento,* México, FCE.

Meillassoux, C. (1977), *Terrains et théories,* París, Editions Anthropos.

Montes, J. M. (1981), *Formación ambiental. Cuestiones teóricas generales,* Cuadernos de Bibliografía, núm. 2, CIFCA, Madrid.

—— (1982), *Reflexiones sobre el diseño, el contenido y la metodología en los programas de educación ambiental: características esenciales y problemas existentes,* Cuadernos del CIFCA, núm. 20 sobre formación ambiental universitaria, Madrid.

Morello, J. (1982), *Manejo integrado de recursos naturales* CIFCA, Serie Opiniones, Madrid.

—— (1983), "Conceptos para el manejo integrado de los recursos" en este volumen.

Pérez Agote (1979), *Medio ambiente e ideología en el capitalismo avanzado,* Madrid, Ediciones Encuentro.

Rojo, L. A. (1982), "Sobre el estado actual de la macroeconomía", *Pensamiento Iberoamericano,* núm. 1, enero-junio.

Sachs, I. (1982), *Ecodesarrollo: desarrollo sin destrucción,* México, El Colegio de México.

Sandoval, J. M. (1980), "Materialismo cultural y materialismo histórico en los estudios de relación naturaleza-sociedad", en *Antropología y Marxismo,* núm. 3, México.

Schmidt, A. (1976), *El concepto de naturaleza en Marx,* México, Siglo XXI.

CONCEPTOS BÁSICOS PARA EL ESTUDIO DE SISTEMAS COMPLEJOS

ROLANDO GARCÍA B.

El presente capítulo constituye una propuesta para abordar el estudio de sistemas complejos. El caso típico que aquí nos interesa es el estudio de un ecosistema natural que ha sufrido la acción del hombre, ya sea por medio de la explotación de sus recursos, renovables o no-renovables (agrosistemas e industrias extractivas), o bien por la instalación de asentamientos humanos de diverso tipo, incluyendo las grandes urbanizaciones y las obras de infraestructura.

Llamaremos "sistema global" al conjunto de los elementos que intervienen en los procesos arriba mencionados (y los procesos sociales, económicos y políticos a ellos asociados), con sus partes o factores constitutivos, sus interrelaciones y sus interacciones con los demás sistemas. Sin embargo, esta caracterización no puede tomarse como una definición precisa, sino como una primera aproximación que requerirá sucesivas elaboraciones.

Nuestro objetivo puede definirse, en términos generales, como una propuesta para abordar el estudio de tales sistemas. Se trata, en primera instancia, de una metodología de trabajo interdisciplinario, pero es, al mismo tiempo, un marco conceptual que intenta fundamentar el trabajo interdisciplinario sobre bases epistemológicas.

La utilización del término "sistema" puede dar lugar a equívocos, en la medida en que también es usado por quienes sustentan posiciones diametralmente opuestas a las nuestras. En particular, es importante diferenciar el concepto de sistema, así como la forma de analizar su comportamiento y evolución, tal como será desarrollado en este trabajo, de las múltiples formas de "análisis de sistemas" utilizados en ingeniería y en econometría. Las razones por las cuales consideramos que los modelos que han surgido de tales dominios no son aplicables al estudio de los sistemas complejos que son objeto de este capítulo, surgirán durante su desarrollo.

1. DEFINIBILIDAD DE UN SISTEMA GLOBAL COMPLEJO

Ningún sistema global está *dado* en el punto de partida de la investigación. El sistema no está definido, pero es definible. Una definición adecuada sólo puede surgir en cada caso particular en el transcurso de la propia investigación.

Ésta no es una proposición metodológica aunque las implicaciones metodológicas son obvias. Su fundamentación es estrictamente epistemológica. En efecto, la afirmación allí contenida es antiempirista, en tanto niega que las características del sistema estén dadas y sean accesibles a la experiencia directa de cualquier "observador neutro".

Aun a riesgo de caer en aclaraciones más o menos triviales, conviene insistir desde un comienzo que "antiempirista" no significa "antiempírica". El tipo de ciencia del cual nos ocupamos es, sin duda alguna, empírica. Ninguna explicación sobre el comportamiento de un sistema será aceptable si las constataciones empíricas las refutan, si las observaciones y los hechos que se intentan interpretar no concuerdan con las afirmaciones de la explicación propuesta. Pero ahí no está el problema. La dificultad reside en dos palabras clave: "observación" y "hechos". En términos generales, el empirismo es una teoría según la cual hay "observables" que: *a*) constituyen el punto de partida de todo conocimiento; *b*) se dan directamente en la percepción; *c*) son "neutros", es decir, los mismos para todos los individuos y comunes a todas las disciplinas. Los observables son, para un empirista como Carnap, "los contenidos de la experiencia inmediata y, por tanto, los hechos cognoscibles más simples". En esto coincide quien fue siempre un tenaz crítico de Carnap, como Popper cuando expresa su acuerdo con una afirmación de Hahn: "solamente nos percatamos de los hechos por la observación". En su forma extrema, que fue el positivismo lógico, el empirismo sostendrá que todas las afirmaciones de una teoría científica, para tener *sentido,* deben ser reducibles a aserciones acerca de fenómenos (hechos) expresados en un lenguaje que sólo se refiera a observables. En esta versión, en la más pura tradición del método inductivo de Francis Bacon, la ciencia procede, a partir de "hechos particulares, por generalizaciones que conducen a las leyes y a las teorías".

Esta posición dominó la filosofía de la ciencia durante la primera mitad de este siglo, particularmente en el mundo anglosajón. Su influencia en la *práctica* científica ha sido tan persistente, que aún hoy, a pesar de las serias objeciones y refutaciones a las que fue sometida a partir de la década de los años cincuenta, sigue alimentando —explícita o implícita-

mente— el pensamiento de los científicos no habituados a la reflexión epistemológica.

La crítica a dicha posición gira en torno a los términos "observable" y "hechos". En las expresiones citadas, su utilización es ambigua. Tomadas en sentido literal, las afirmaciones empiristas son insostenibles.

El propio empirismo lógico hizo la crítica a las posiciones que adoptó en un comienzo frente a dichos términos. Pero tal crítica no fue más allá de mostrar las dificultades de traducir en el lenguaje de los observables las aserciones científicas que contienen términos teóricos. Las objeciones son, sin embargo, mucho más profundas.

1.1. *Datos, observables, hechos*

Hemos negado, desde el comienzo, que las características de un sistema global estén *dadas;* que sean "observables" en el sentido que postuló el positivismo lógico, es decir, accesibles a la "experiencia directa". La negación de esa posición empirista se basa en que no hay tal cosa como una "lectura directa" de la experiencia. No es simple, sin embargo, explicar el sentido exacto de esa afirmación.

El filósofo e historiador de la ciencia, Russell Hanson, acuñó, a este respecto, una expresión feliz: "Toda experiencia está cargada de teoría." El sentido que Hanson le da a esta afirmación puede apreciarse en la cita siguiente: "El niño y el profano pueden ver: ellos no son ciegos. Pero ellos no pueden ver lo que ve el físico; ellos son ciegos con respecto a lo que éste ve. Nosotros podemos no oír que el oboe está desafinado, aunque esto sea dolorosamente obvio para un músico (quien, incidentalmente no oye los tonos y los *interpreta* como estando desacordes sino que simplemente *oye* el oboe desafinado. Nosotros simplemente vemos la hora; el cirujano simplemente ve la herida aséptica; el físico ve el sobrecalentamiento del ánodo del tubo de rayos x)... Hay un número indefinidamente grande de maneras de ver constelaciones de líneas, formas, manchas. *Por qué* una configuración visual es vista diferentemente, es cuestión de la psicología; pero *que puede verse diferentemente* es una cuestión importante en cualquier análisis de los conceptos de ver y de observar." [1]

Desde una posición diferente, y con mucho más sólido análisis epistemológico, la psicología genética desarrollada por Jean Piaget había demostrado (¡empíricamente!), mucho tiempo antes, que no hay "observables puros", es decir, que todo observable, aun aquellos que parecen provenir

[1] N. Russell Hanson, *Patterns of discovery*, Cambridge University Press, 1958. (La cita corresponde a la página 17 de la reedición de 1965.)

constructivo, a partir de *experiencias previas.* Nuevamente debemos de hacer mención, en este contexto, de los niveles de conocimiento: en cada nivel se construyen —a partir de la experiencia y de las construcciones realizadas en niveles anteriores— los instrumentos que permitirán interpretar, en otro nivel, experiencias antes "ininteligibles".

Hemos hecho una breve referencia a la psicogénesis del aparato conceptual del niño y del adolescente, no porque interese como tal al presente trabajo, sino porque ese proceso de asimilación de la experiencia se repite *mutatis mutandis* en todos los niveles, hasta llegar a la construcción de las teorías científicas que dan cuenta de los fenómenos empíricos en el más alto nivel de abstracción.

Esta formulación plantea, sin embargo, algunos interrogantes (que suelen ser presentados por los empiristas como un intento de refutación):

- ☐ Si no hay "observables puros" y todos los observables están "cargados de teoría", ¿en qué sentido podemos afirmar que las teorías científicas son confirmadas o refutadas por la experiencia?
- ☐ ¿Puede sostenerse, sin caer en posiciones idealistas, que una teoría "genera" nuevos observables?
- ☐ ¿En qué sentido la experiencia conduce a nuevas teorizaciones?

La respuesta a estas preguntas conduce a una revisión del refutacionismo popperiano para no caer en el círculo vicioso aparente que surgiría de considerar que un observable (que lleva "incorporada" la teoría) es usado para refutar la misma teoría que lo tornó en observable.

La concepción de *niveles de conocimiento* que se van desarrollando a través de procesos constructivos permite eludir ese círculo vicioso. La metáfora del "círculo" debe entonces ser sustituida por la del "espiral dialéctico".

El concepto de teoría será utilizado aquí en un sentido muy amplio que incluye no solamente a las teorías científicas formuladas con cierto rigor, sino también al conjunto de afirmaciones y suposiciones, explícitas o implícitas, sobre la base de las cuales un investigador establece sus hipótesis o realiza sus inferencias. Llamaremos "teorizaciones" a este último tipo de conceptualizaciones no formuladas rigurosamente y que contienen generalmente un alto grado de imprecisión y de ambigüedad.

La afirmación según la cual "no hay observables puros" puede reformularse en los siguientes términos: cuando un investigador se aboca al estudio de un problema, no parte de cero sino que pone en juego un conjunto de teorías o de teorizaciones (o un paradigma, en uno de los sentidos definidos por Kuhn), que constituyen un *corpus* de conocimiento a partir del cual abordará dicho problema. La identificación y la selección de "datos",

que proveerá el soporte empírico de su estudio, estarán determinadas por dos elementos: *i*) cómo define los objetivos de su investigación orientados fundamentalmente por el tipo de preguntas a las cuales intenta responder el investigador; *ii*) cómo delimita el campo empírico, es decir, aquellos datos de la experiencia que serán privilegiados o puestos prominentemente de relieve por la investigación, en virtud de su relación con el paradigma que sustenta el investigador. Al primer elemento lo llamaremos "el marco epistémico" (utilizando una denominación que hemos propuesto en otra obra);[2] para referirnos al segundo elemento utilizaremos la expresión "dominio empírico".

Las definiciones que corresponden al marco epistémico y al dominio empírico se adoptan, explícita o implícitamente, en el punto de partida de la investigación y determinan en buena medida su derrotero. La aproximación ingenua a "la realidad", sin sentido crítico que permita detectar cómo actúan ambos elementos puede conducir a resultados espúreos. Unas veces se pretende demostrar al final de la investigación lo que se introdujo subrepticiamente en un comienzo. Otras, se introducen suposiciones que sesgan la interpretación de los datos. O bien, se restringe el dominio empírico, estableciendo como "hechos" lo que no es más que un recorte arbitrario de situaciones mucho más complejas.

1.3. *Las relaciones causales*

El papel que desempeñan las teorías no se limita a su relación con observables y hechos, señalada en la sección precedente. Su función, totalmente solidaria con dicha relación, consiste en tornar inteligibles los hechos, organizarlos, jerarquizarlos y "explicarlos". Todo ello implica necesariamente establecer relaciones causales entre ellos. Las relaciones causales aparecen, desde esta perspectiva, como una "atribución" a la realidad empírica, de relaciones expresadas en términos de necesidad lógica y de coherencia en el seno de la teoría. La concepción de la causalidad como una "atribución" de necesidades lógicas (teóricas) a la experiencia (observables y hechos) [ha sido desarrollada en otra obra][3] constituye la respuesta que surge de la epistemología piagetiana con respecto al célebre problema que planteó Hume.

Esta concepción de la causalidad puede ser o no ser aceptable en sus detalles (nosotros sostenemos que sí lo es). Lo que definitivamente no es

[2] Jean Piaget y Rolando García, *Psicogénesis e historia de la ciencia*, México, Siglo XXI, 1982.

[3] Jean Piaget y Rolando García, *Les explications causales*, París, Presses Universitaires de France, 1971. (Hay traducción al español publicada por Barral Editores, Barcelona, 1973.)

aceptable es la antigua y persistente idea baconiana de la ciencia, según la cual se llega a las relaciones causales por vía inductiva a través de una generalización de "regularidades" observadas en la experiencia. Esto no excluye que haya "leyes empíricas" a las cuales se llegó por simple generalización. Pero la ciencia llega a su madurez cuando dichas leyes son explicadas por una teoría, lo cual supone que pueden deducirse del cuerpo teórico aceptado. Lo que debe subrayarse es que a tal nivel teórico no se llega —como siguen sosteniendo los inductivistas— por asociación de aquellas leyes empíricas. El punto de vista según el cual las relaciones causales se establecen en el nivel teórico (aunque puedan ser *sugeridas* por la experiencia) tiene fundamental importancia para la práctica de la investigación científica. Significa reconocer que las relaciones entre observables (o entre hechos) no surgen de la simple "evidencia" empírica. Algunos ejemplos elementales pueden ayudar a precisar el sentido de esta afirmación:

i] La sucesión temporal de hechos heterogéneos es muchas veces erróneamente interpretada, con una actitud netamente inductivista, como correspondiendo a un proceso lineal de desarrollo. Se impone así una cierta relación causal a hechos que simplemente se suceden en el tiempo pero que pertenecen a procesos estructuralmente diversos.

ii] De la misma manera, la yuxtaposición espacial de estructuras diversas puede ser equivocadamente considerada como si se tratara de la cuantificación de un mismo proceso, introduciendo gradientes allí donde el concepto no es aplicable.

iii] Inversamente, puede a veces considerarse que se está frente a una diversidad de procesos que obedecen a orígenes diferentes. Una elaboración más adecuada conduciría, sin embargo, a identificarlos como elementos de una única estructura compleja, con un sistema de relaciones que sólo se torna "evidente" cuando se las interpreta a la luz de ciertas hipótesis sugeridas por la teoría.

2. LOS COMPONENTES DE UN SISTEMA COMPLEJO

En el comienzo de este capítulo formulamos una caracterización provisoria de un "sistema global", es decir, del tipo de sistemas que es objeto de la presente obra. Investigar uno de tales sistemas significa estudiar un "trozo de la realidad" que incluye aspectos físicos, biológicos, sociales, económicos y políticos. Es obvio que hay múltiples formas de abordar estos sistemas, dependiendo de los objetivos que se persigan en cada pro-

grama concreto de investigación. No es obvio, sin embargo, cómo debe definirse con precisión el sistema, una vez fijados los objetivos de la investigación. En las secciones precedentes hemos intentado poner de manifiesto cuáles son los problemas epistemológicos que se interponen en el camino. Corresponde ahora señalar cómo se efectúa su recorrido.

El punto de partida está dado por el marco epistémico, que establece el tipo de pregunta —o conjunto coherente de preguntas— que especifican la orientación general de la investigación. En general, es posible formular una pregunta básica, con un conjunto de subpreguntas. Dada dicha *pregunta conductora,* la selección de los componentes del sistema (es decir, los elementos, los límites del sistema, y sus interrelaciones, tanto internas como externas) es guiada por el grado de relevancia que éstos tengan con respecto a aquélla. Raras veces esto se puede ver claro desde un comienzo, y resulta necesario realizar más de un intento. La definición del sistema se va transformando así en el transcurso de la investigación. Veamos los problemas que presenta cada uno de sus componentes.

2.1. *Límites*

Los sistemas complejos que se presentan en la realidad empírica carecen de límites precisos ni en su extensión física ni en su problemática. De aquí la inevitabilidad de establecer "particiones" o imponer límites más o menos arbitrarios para poder definir el sistema que uno se propone estudiar. Esto plantea dos problemas estrechamente relacionados: *i*) la definición de los límites en forma tal que reduzca al mínimo posible la arbitrariedad en la partición que se adopte; *ii*) la forma de tomar en cuenta las interacciones del sistema, así definido, con el "medio externo" o, dicho de otra manera, la influencia de lo que queda "afuera" sobre lo que queda "adentro" del sistema, y recíprocamente (condiciones en los límites o condiciones de contorno).

Es fundamental aclarar, desde un comienzo, que la referencia a "límites" no supone en modo alguno que se trata solamente de fronteras físicas. El término "límite", así como sus correlativos "adentro" y "afuera", incluye también la problemática que se va a estudiar y el aparato conceptual que se maneja, así como el tipo de fenómenos con sus escalas espaciales y temporales. Así, por ejemplo, cuando se estudian las transformaciones que sufre el medio físico por cambios en la tecnología utilizada en los procesos productivos, las modificaciones del suelo en escala geológica quedan (por lo menos en principio) "afuera" del sistema. Sobre este punto volveremos más adelante.

Cuando se establecen los "límites" del sistema, se comienza, sin duda, por las fronteras geográficas (un país, una región, una selva, una urbe), para luego proseguir con otros tipos de límites menos obvios. Pueden establecerse límites entre formas de producción, de organización económica o de culturas que coexisten en una región, algunas de las cuales no son pertinentes para el estudio, o lo son con menor prioridad y pueden, por consiguiente, dejarse "afuera".

Dejar "afuera" de los límites del sistema no significa necesariamente, dejar fuera de consideración. En los casos en que aquello que quedó "afuera", interactúa de alguna manera con lo que quedó "adentro", su acción se toma en cuenta a través de las *condiciones de contorno o condiciones en los límites.* Tales condiciones se especifican en forma de *flujos* (de materia, de energía, de créditos, de información, etc.). El factor más importante que se debe tener en cuenta en el estudio de tales flujos es su velocidad de cambio.

La velocidad de cambio está estrechamente relacionada con la escala temporal de los fenómenos que se desean estudiar. Cambios en las condiciones en los límites que son muy lentos *con respecto a esa escala de tiempo,* pueden ser representados, en primera aproximación, como constantes. Si, por el contrario, las condiciones varían o fluctúan significativamente dentro de esa escala, es necesario estudiar minuciosamente esas variaciones por cuanto ellas pueden determinar reorganizaciones más o menos profundas del sistema en su conjunto, tal como se verá más adelante.

2.2. *Elementos*

Los componentes de un sistema no son independientes en la medida en que se determinan mutuamente. Así, por ejemplo, la elección de los límites debe realizarse en forma tal que aquello que se va a estudiar presente cierta forma de organización o *estructura.* Como la estructura está a su vez determinada por el conjunto de relaciones, está claro que el sistema debe incluir aquellos elementos entre los cuales se han podido detectar las relaciones más significativas. Los otros elementos quedan "afuera" y las interrelaciones entre ellos y los elementos que quedan dentro determinan las condiciones en los límites.

Los "elementos" del sistema suelen ser "unidades" también complejas (subsistemas) que interactúan entre sí. Las relaciones entre los subsistemas adquieren importancia fundamental no solamente porque, como ya se ha dicho, ellas determinan la *estructura* del sistema (que —conviene insistir— está dada por el conjunto de relaciones, no por los elementos).

Dichas interrelaciones cumplen también otra función en la medida en que los subsistemas de un sistema con susceptibles de ser analizados, a su vez, como sistemas en otro nivel de estudio. En tal caso, las interrelaciones entre ellos constituyen las condiciones en los límites para cada subsistema. Debe subrayarse, sin embargo, que algunas formas de interrelación entre elementos de un sistema no constituyen flujos en sentido estricto. Esta observación se torna importante cuando se intenta aplicar modelos de tipo "input-output" en los cuales dichas relaciones quedan excluidas.

Ningún estudio puede abarcar la totalidad de las relaciones o de las condiciones de contorno dentro de un sistema complejo (aun en el supuesto de que tenga sentido hablar de tal "totalidad"). Una vez más se presenta, entonces, la necesidad de criterios de selección.

Para la determinación de los subsistemas de un sistema es de fundamental importancia definir las escalas espaciales y temporales que se están considerando.

a] *Escalas de fenómenos.* Una de las dificultades que se presenta en los estudios empíricos es la distinción entre escalas de fenómenos que coexisten e interactúan, pero que tienen una dinámica propia. Por ejemplo, en el estudio de la atmósfera, las nubes convectivas, las ondas de sotavento sobre una montaña o los ciclones tropicales pertenecen a escalas de fenómenos cuya dinámica difiere de la que corresponde a los grandes sistemas de la circulación general de la atmósfera (anticiclones, ciclones de latitudes medias, ondas largas de la tropósfera media y superior).

Los datos observacionales que pertenecen a diferentes escalas no deben mezclarse. Agregar datos de una escala inferior a los datos de una escala superior no agrega información: sólo introduce "ruido" (en el sentido de la teoría de la información). Sin embargo, las escalas interactúan. En el ejemplo anterior, las nubes convectivas constituyen una de las principales fuentes de energía para los movimientos de gran escala, y éstos, a su vez, determinan condiciones que favorecen o inhiben las escalas menores. El problema que se presenta es, entonces, cómo estudiar las interacciones.

No es posible enunciar reglas generales para abordar este problema. En el ejemplo mencionado de los movimientos atmosféricos se puede demostrar que las escalas inferiores influyen en las escalas mayores como "efectos integrales". Es decir, si consideramos a la escala menor como una "perturbación" de la escala mayor, la interacción se calcula como *el integral* de los flujos de movimiento y energía.

b] *Escalas de tiempo.* En un estudio de la dinámica de un sistema es necesario analizar su historia. El período durante el cual se estudia la evolución depende de la naturaleza del sistema y de lo que hemos llamado

"la pregunta conductora" de la investigación. Esto determina la "escala de tiempo" de los fenómenos a estudiar. En los casos en que se busca una predicción del comportamiento del sistema, también es necesario fijar el período correspondiente. Esta escala de tiempo (escala de predicción) no coincide necesariamente con la escala de análisis, por cuanto está vinculada a la predictibilidad o impredictibilidad inherente al sistema en cuestión. En lo que respecta a la "escala de análisis", aquí también se presenta, como en el caso de escalas espaciales, la posibilidad de interferencias de fenómenos con distintas escalas temporales.

La necesidad de un análisis riguroso de las escalas temporales resulta de consideraciones del tipo siguiente. Una misma perturbación en un sistema puede tener efectos diferentes sobre fenómenos de escalas diferentes. La acción de una perturbación tiene, en general, una escala temporal diferente al tiempo de reacción del sistema. Una modificación relativamente lenta de las condiciones en los límites puede producir efectos súbitos en un sistema que está cerca del umbral de inestabilidad.

2.3. *Estructuras*

Un gran número de propiedades de un sistema quedan determinadas por su estructura y no por sus elementos. Claro está que las propiedades de los elementos determinan las relaciones entre ellos y, por consiguiente, la estructura. Pero las propiedades de los elementos y las propiedades de la estructura corresponden a dos niveles de análisis diferentes.

El énfasis en la determinación de las propiedades estructurales de un sistema no significa en modo alguno caer en posiciones estructuralistas que han sido ampliamente debatidas en la literatura. La diferencia con tales posiciones reside en el hecho de que, desde la perspectiva del presente trabajo, la identificación de las propiedades de la estructura en un período dado, que depende de la escala de los fenómenos a estudiar, adquiere importancia fundamental en el estudio de la *evolución* del sistema. En efecto, son las propiedades estructurales del sistema quienes determinan su estabilidad o inestabilidad con respecto a cierto tipo de perturbaciones. La inestabilidad está a su vez asociada a los procesos de desestructuración y reestructuración del sistema. Son estos procesos, y no la estructura misma, quienes constituyen el objetivo fundamental del análisis. Se trata, pues, de un estudio de la *dinámica* del sistema y no del estudio de un *estado* en un momento dado.

Este enfoque particular del estudio de las estructuras de un sistema ha sido designado por diversos autores como "estructuralismo genético". Las estructuras no son consideradas como "formas" rígidas en condiciones

de equilibrio estático, sino como el conjunto de relaciones dentro de un sistema *organizado* que se mantiene en condiciones estacionarias (para ciertas escalas de fenómenos y escalas de tiempo) mediante procesos dinámicos de regulación. Este concepto si bien adquirió precisión con referencia a sistemas físicos,[4] no está restringido a éstos ni nació con ellos.

Lucien Goldmann ha sido, sin duda, quien vio con más claridad, dentro del campo marxista, el papel del concepto de estructura en el estudio de la problemática de las ciencias sociales. Goldmann hace una aplicación muy amplia del análisis de estructuras en filosofía y en literatura, sobre todo en sus magníficos ensayos de interpretación de la filosofía de Pascal y del teatro de Racine. Goldmann identifica "estructura" con "coherencia interna", y define esta última como un conjunto de relaciones necesarias entre los diferentes elementos que constituyen la obra que él analiza, de forma tal que es imposible estudiar de manera válida los elementos de la obra fuera del conjunto del cual forma parte: es el conjunto lo que determina su naturaleza y su significación objetiva. En otros términos, el investigador llega a comprender la significación de cada elemento de la obra sólo después que ha captado su estructura. Claro que, para Goldmann, la captación de esa estructura global está vinculada a una finalidad de la obra, la cual traduce una cierta "visión del mundo" que es característica del autor y de su época. Pero poner en relación la obra de un autor con la visión del mundo característico de su época, exige por parte del investigador "el esfuerzo necesario para hacer accesible su significación mediante el esclarecimiento de los rasgos generales de una *estructura parcial,* que sólo podría ser entendida en la medida en que ella misma se encuentra involucrada en el *estudio genético* de una *estructura más vasta,* cuya génesis es la única que puede elucidar la mayoría de los problemas que el investigador se había visto llevado a plantearse al comienzo de su trabajo. Se sobrentiende que el estudio de esa estructura más vasta exigiría, a su vez, su inclusión en otra estructura relativa que lo abarcara, etc." [5] No hay aquí, como podría suponerse, un regreso infinito. En el caso concreto de sus estudios sobre Pascal y Racine, la estructura más amplia a la cual se refiere Goldmann está dada por el jansenismo, cuya interpretación remite al estudio de las características de la monarquía y la "nobleza de toga" en el período jansenista; estudio que a su vez requiere una comprensión de una estructura aún más vasta

[4] La Escuela de Bruselas dirigida por Ilya Prigogine, designó a los sistemas con el nombre de "Sistemas Disipativos", y desarrolló su estudio sistemático basado en la termodinámica de los sistemas abiertos (procesos irreversibles). Las obras ya clásicas a este respecto son: P. Glandsdorff, I. Prigogine, *Thermodynamic theory of structure stability and fluctuations,* Willey Interscience, 1971; G. Nicoles y Prigogine, *Self organization, in non equilibrium systems,* Willey Interscience, 1977.

[5] Lucien Goldmann, *Recherches dialectiques,* París, Gallimard, 1959.

referida a las características de la lucha de clases y de las relaciones de poder en la Francia del siglo XVII. Esta "jerarquía de estructuras" expresada en un lenguaje un tanto diferente, juega un papel central en la propuesta contenida en el presente trabajo para el estudio integrado del medio ambiente.

Aquí nos limitaremos a señalar que la metodología explicada y aplicada por Goldmann traduce y amplía la conceptualización que hace Marx acerca de la "totalidad" y de las relaciones entre las partes y el todo. Decimos que amplía dicha conceptualización porque, además de poner énfasis en la articulación entre las partes y la totalidad, establece una articulación que podríamos considerar "de segundo orden" entre totalidades que corresponden a lo que en el texto que sigue llamaremos "niveles de explicación" diferentes. Por otra parte —y éste es un aporte fundamental— establece, sin decirlo tan explícitamente, que cuando Marx habla de "una rica totalidad de múltiples determinaciones y relaciones" se está refiriendo a una totalidad que, en el lenguaje post-Marx, llamamos "totalidad estructurada". Y lo de "lenguaje post-Marx" no está dicho al azar. Causa asombro la reticencia de muchos marxistas en usar el concepto de estructura. Marx no lo usó nunca, simplemente porque dicho concepto no pertenecía al lenguaje de la época. La razón no es difícil de descubrir: la lógica de mediados del siglo XIX era incapaz de definir un concepto de ese tipo. Apegada todavía a la tradición aristotélica, no existía aún una lógica de relaciones. Aristóteles y todos sus seguidores sólo manejaron la relación de inclusión, y ninguna estructura compleja es expresable en términos de inclusiones.

Hoy podemos expresar ciertos conceptos usados en otros siglos con un lenguaje actual capaz de darles más claridad y precisión. Cuando en el siglo pasado se decía que "no es posible comprender los elementos de una totalidad fuera de la totalidad de la cual forman parte, puesto que es la totalidad quien determina su naturaleza y su significación objetiva", eso mismo lo podemos expresar ahora en términos de "sistemas", "elementos" y "estructuras". No se trata solamente, sin embargo, de utilizar un lenguaje *à la mode*. Se trata, más bien, de disponer de instrumentos de análisis más poderosos que los utilizados en el siglo pasado.

En el presente trabajo, el término "sistema" es utilizado como sinónimo de "totalidad organizada". No hay, pues, conexión alguna entre la teoría de sistemas que aquí expondremos y lo que suele llamarse "análisis de sistemas" o "ingeniería de sistemas". Sería deseable no utilizar esa palabra, pero es difícil remplazarla. Por otra parte, los mismos que critican insistentemente su utilización, porque no pueden evitar asociarla con el "análisis de sistemas", se indignarían si uno les atribuyera posiciones platónicas, aristotélicas o kantianas cuando usan la palabra "dia-

léctica", utilizada por Platón, Aristóteles y Kant (aunque la lista es mucho más larga) con sentidos que difieren considerablemente entre sí, y difieren aún más del sentido que le dieron Hegel y Marx.

El problema no reside, pues, en la introducción de términos como "sistema" y "estructura". El problema surge porque se supone —Saussure y la lingüística mediante— que, al introducir el concepto de estructura, dejamos de lado ese otro concepto que juega un papel tan central en la teoría marxista: la historicidad. Tal presunción es falsa. El estudio de las estructuras de los sistemas no sólo *no excluye* la historicidad, sino que —debemos decirlo con todo énfasis— *la explica.* Y la razón no es paradójica: el estudio de las estructuras de un sistema tiene hoy como tema central —y el "hoy" abarca los últimos veinte o treinta años— el estudio de los mecanismos de estructuración y desestructuración, lo cual permite analizar cuándo y cómo se transforma una estructura. En eso consiste la evolución "histórica" de una totalidad. La paradoja no está allí. La paradoja está en que el *materialismo histórico* de Marx provee el primer *ejemplo histórico* de un estudio que muestra cómo evoluciona un sistema estructurado. El segundo ejemplo lo dio la psicología genética. Ni Marx ni Piaget sabían que estaban descubriendo, en las ciencias sociales, los mecanismos de evolución de sistemas disipativos (nombre horrible, pero que ya está consagrado). Piaget se enteró hacia el final de su vida.

3. PROCESOS Y NIVELES DE ANÁLISIS

El nudo central del análisis de la dinámica de los sistemas es el estudio de procesos. Los procesos describen los cambios que tienen lugar en el sistema. Pero ello requiere efectuar una cuidadosa distinción entre *niveles* de procesos, así como entre niveles de análisis.

3.1. *Niveles de procesos*

Ciertos procesos pueden ser llamados básicos o de *primer nivel.* Ellos constituyen, generalmente, el efecto local, sobre el medio físico o sobre la sociedad que lo habita y lo explota, de procesos más amplios que tienen lugar en otros niveles. La identificación de aquellos procesos que serán catalogados como básicos, en una investigación determinada,

depende fundamentalmente del marco epistémico que orienta la investigación, así como de la delimitación de su dominio empírico.

En general, los estudios correspondientes al *primer nivel* constituyen análisis complejos de carácter diagnóstico, tendientes a determinar la situación real y las tendencias en el nivel fenomenológico más inmediato. Tales análisis incluyen observaciones, mediciones, encuestas, entrevistas, etc., dependiendo de las áreas de trabajo y de la metodología particular de las distintas disciplinas que intervienen en el estudio. Las consideraciones epistemológicas expuestas en la primera parte de este trabajo muestran que dichos análisis pueden ser limitados, sesgados o aun irrelevantes, si los "observables" y los "hechos" que se registren no son identificados e interpretados a partir de un marco conceptual adecuado, con respecto a la naturaleza del problema en estudio.

Un *segundo nivel,* que llamaremos metaprocesos, corresponde a procesos más generales que gobiernan o determinan los procesos de primer nivel. Los metaprocesos pueden a su vez estar determinados por procesos de *tercer nivel.*

Daremos un ejemplo muy simple. Si estamos considerando un proceso de primer nivel tal como la erosión o la salinización, un metaproceso correspondiente puede ser los cambios introducidos en la tecnología agrícola; mientras que un proceso de tercer nivel podría ser cambios en el mercado o en la orientación de los créditos para la agricultura.

En el programa SAS ("Sistema Alimentario y Sociedad: el caso mexicano", ver más adelante) se han distinguido tres niveles que en forma muy abreviada pueden describirse de la manera siguiente:

- *Procesos de primer nivel*: cambios producidos en el medio físico, en los métodos de producción, en las condiciones de vida y en el sistema de relaciones socioeconómicas, y que han ido asociados a modificaciones del sistema productivo en la región.
- *Procesos de segundo nivel o metaprocesos*: las modificaciones en el sistema productivo tales como el desarrollo de cultivos comerciales, el desarrollo de la ganadería, la implantación de industrias extractivas o manufactureras, etc., que indujeron cambios significativos en el primer nivel.
- *Procesos de tercer nivel*: políticas nacionales de desarrollo, modificaciones del mercado internacional, internacionalización de capitales, etc., que determinan la dinámica de los procesos de segundo nivel.

3.2. *Niveles de análisis*

Los distintos niveles de procesos requieren, obviamente, niveles de análisis correspondientes. Es imposible establecer sus características sin referirnos a ejemplos concretos, a menos de caer en generalidades de escaso o ningún valor práctico.

El programa SAS, que hemos mencionado anteriormente, puede ser utilizado en este caso como ejemplo para hacer algunos señalamientos. También puede servirnos para ilustrar las reflexiones epistemológicas y metodológicas que hemos formulado más arriba de manera general. Para ello es necesario indicar sucintamente cuál es el contexto del programa.

La Conferencia Mundial de Alimentos convocada por la FAO en 1974 se reunió en momentos que fueron considerados dramáticos. La proclamada "crisis alimentaria" había dejado al mundo, según se adujo, al límite mismo de sus "reservas de alimentos". La "seguridad alimentaria mundial" —expresión acuñada en ese período— estaba en serio peligro: las reservas de granos de los países exportadores sólo alcanzaban para pocas semanas de consumo mundial.

Los expertos se lanzaron a la búsqueda de los culpables. No les fue difícil encontrarlos: las catástrofes naturales (fundamentalmente las prolongadas sequías); la superpoblación; la incapacidad de los países "en vías de desarrollo" para incrementar su producción al ritmo de su crecimiento demográfico; la ignorancia de aquellos campesinos que por razones culturales o de educación no se habían incorporado a la modernización de la agricultura.

Vinieron luego las soluciones: programas de control de la natalidad; asistencia técnica para mejorar los mótodos de producción y aumentar la productividad. Había que reproducirse menos y producir más.

Dentro de este contexto, UNRISD (Instituto de Investigaciones de las Naciones Unidas para el Desarrollo Social) propulsó un programa titulado "Sistemas Alimentarios y Sociedad". Sin desconocer la importancia de factores tales como la demografía y la productividad, el programa sostenía, como hipótesis de trabajo, que en la crisis alimentaria había causas sociales, económicas y políticas más profundas. El programa SAS se inscribe dentro de esta concepción general de UNRISD.

Los proyectos de investigación sobre problemas alimentarios que se han puesto en marcha en diversas naciones del Tercer Mundo son numerosos. Un nuevo intento no se hubiera justificado si no tuviera una perspectiva distinta que ofrecer.

Las investigaciones corrientes dentro de este campo dan por aceptado, explícita o implícitamente, que la relación población-producción es el eje del problema. De aquí que se centre la atención sobre conceptos tales

como "seguridad alimentaria" (definida en términos de reservas de granos) y "autosuficiencia" alimentaria (definida en términos de la demanda efectiva). El énfasis suele ponerse en el aumento de la productividad. La investigación se concentra en los eslabones de la cadena producción-procesamiento-distribución-consumo (referido este último también a la demanda efectiva).

El programa SAS fue concebido en términos diferentes. El marco epistémico varió, y cambió, por consiguiente, el dominio empírico de la investigación. La "pregunta conductora" no fue referida a la cantidad de producción, al aumento de la productividad o a los circuitos de distribución comercial de alimentos (lo cual no significa, en modo alguno, ignorar o dejar de lado los problemas que allí están involucrados).

Desde una concepción socioeconómica diferente, el programa SAS se planteó como pregunta conductora la siguiente: ¿cómo y por qué se ha modificado el *acceso a los alimentos,* por parte de los sectores populares? A partir de esta cuestión central, el dominio empírico ya no se restringió a "seguir al alimento" desde su producción hasta el consumo. El estudio se orientó principalmente a la investigación de las relaciones medio físico-producción-sociedad, y a la identificación de los factores que alteraron dichas relaciones. El tipo de "observables" y de "hechos" en los cuales se centró el análisis fue bien diferente al de aquellos que suelen encontrarse en el material de análisis de los estudios sobre sistemas alimentarios. Una síntesis del marco conceptual y metodológico aplicado en estos estudios —siguiendo los lineamientos generales que aquí se han expuesto— la hemos publicado en otro trabajo.[6]

El marco conceptual adoptado nos llevó a identificar procesos de naturaleza diferente, correspondientes a los tres niveles indicados en la sección precedente, así como análisis de naturaleza diferente para cada nivel.

Las diferencias entre los niveles de análisis son fundamentales. Hay una primera diferencia en la escala de los fenómenos: los procesos de primer nivel son esencialmente locales (aunque tengan un alto grado de generalidad en cuanto a su repetición en zonas extensas o en lugares diversos). Los procesos de segundo nivel son regionales y nacionales. Los de tercer nivel son nacionales e internacionales. Los tres niveles tienen dinámicas diferentes y actores diferentes. Están, sin embargo, claramente interrelacionados: el análisis de los procesos del tercer nivel provee una explicación de los procesos del segundo nivel; el análisis de este último provee una explicación de los procesos de primer nivel.

Los estudios realizados hasta el presente son reveladores. Aunque los problemas son complejos y las conclusiones tienen aún carácter preliminar,

[6] Rolando García, *Food systems and society: a conceptual and methodological challenge,* Ginebra, United Nations Research, Institute for Social Development (UNRISD), 1984.

hay características comunes que emergen con suficiente claridad. Los grandes cambios introducidos en el sistema productivo, inducidos desde el segundo y el tercer nivel, han producido resultados que con un alto grado de generalidad, pueden resumirse en los dos puntos siguientes: utilización abusiva del medio físico, con la consiguiente degradación, muchas veces irreversible, y marginación de sectores sociales que ven deteriorarse sus niveles de vida, particularmente en lo que respecta a las condiciones de trabajo y a los niveles de nutrición. Es importante señalar que todo esto puede ir acompañado con aumento general de la producción y de la productividad, y con la incorporación en el agro de los más refinados métodos de "modernización" de la agricultura.

4. DINÁMICA DE LOS SISTEMAS

4.1. *Estados estacionarios*

Los sistemas del tipo que estamos considerando en este capítulo son *abiertos*: carecen de límites bien definidos y realizan intercambios con el medio externo (condiciones de contorno). Ninguno de ellos es un sistema estático con una estructura rígida. Sin embargo, cuando las condiciones de contorno sufren sólo pequeñas variaciones con respecto a un valor medio, el sistema se mantiene *estacionario,* es decir, las relaciones entre sus elementos fluctúan, sin que se transforme su estructura.

La dinámica de estos sistemas abiertos ha sido estudiada con toda precisión en numerosos casos de sistemas físicos, químicos y biológicos. La Escuela de Bruselas, dirigida por Ilya Prigogine ha liderado estos desarrollos a partir de la termodinámica de los procesos irreversibles y ha logrado establecer una teoría de los *sistemas disipativos* que ha conducido, a nuestro juicio, a uno de los avances más espectaculares de la ciencia contemporánea. Su importancia para el estudio de los sistemas complejos que nos conciernen, reside en su carácter unificador de sistemas que pertenecen al dominio de las más diversas disciplinas, *sin ser reduccionista.* La "unificación" no se logra reduciendo el estudio de los fenómenos de un dominio al estudio de los fenómenos de otro dominio, como fue el caso de las concepciones fisicalistas que propugnó el empirismo lógico. Se trata, por el contrario, de una teoría que estudia los fenómenos dentro de su propio dominio, con sus características específicas. Esto no es obstáculo, sin embargo, para haber descubierto mecanismos que son comunes a los más diversos sistemas y que correspondan a propiedades estruc-

turales. Estos mecanismos comunes permiten darle sentido al estudio de la evolución de sistemas globales complejos, considerados como una totalidad, no obstante la heterogeneidad de su composición que incluye elementos físicos, químicos, biológicos y sociales. Los intentos de integración interdisciplinaria de los estudios adquieren así nuevas posibilidades.

Desde esta perspectiva, el análisis estructural, concebido dentro del marco conceptual del estructuralismo genético, está lejos de imponer limitaciones al estudio, condenándolo a considerar solamente situaciones estáticas (o a estudiar como si fuera estático un sistema que es esencialmente dinámico). Por el contrario, tal tipo de análisis ha permitido (en muchos casos por primera vez) poner en evidencia los mecanismos profundos que rigen las *transformaciones* de un sistema.

A fin de aclarar el sentido de las afirmaciones precedentes es necesario precisar algunos conceptos.

Deben distinguirse dos tipos bien diferenciados de estados estacionarios: aquellos que corresponden a situaciones de equilibrio (como, por ejemplo, el equilibrio termodinámico de un sistema aislado), y aquellos que, alejados del estado de equilibrio, se mantienen estacionarios por la acción de los intercambios con el medio. Un ejemplo típico del segundo tipo es el de un organismo biológico que se mantiene con alteraciones mínimas (oscilaciones alrededor de un "estado medio", durante un período dado de tiempo), gracias a que en su interacción con el medio externo se producen intercambios que corresponden fundamentalmente tanto a la ingestión y excreción de alimentos, como a las funciones respiratoria y transpiratoria. El sistema se mantiene en condiciones estacionarias, pero lejos del equilibrio. Si cesan los intercambios con el exterior, el sistema llega a un estado de equilibrio que es la muerte.

4.2. *Desestructuración y reestructuración*

Todo sistema abierto (autoorganizado) está sometido a perturbaciones que pueden ser de muy diversas escalas. Ellas pueden ser de carácter *exógeno* (las cuales se traducen en modificaciones de las condiciones de contorno) o de carácter *endógeno* (modificaciones de alguno de los parámetros que determinan las relaciones dentro del sistema. Si para cierta escala de perturbaciones, estas modificaciones oscilan dentro de ciertos límites sin alterar la estructura del sistema, diremos *que el sistema es estable con respecto a dicha escala de perturbaciones.* En estos casos, las perturbaciones son amortiguadas o incorporadas al sistema. Cuando no ocurre ninguna de ambas alternativas, el sistema no puede "absorber" la per-

turbación. El sistema se torna inestable y ocurre una disrupción de su estructura.

La evolución de un sistema después de haber pasado el umbral de la inestabilidad puede variar de diversas maneras. El caso más interesante tiene lugar cuando la inestabilidad se desencadena por una acción que corresponde a una modificación de las condiciones de contorno, que se mantienen aproximadamente constantes, es decir, dentro de ciertos límites de variación después que se ha inestabilizado el sistema. Bajo estas nuevas condiciones de contorno, el sistema se *reorganiza* hasta adoptar una nueva *estructura* que puede mantenerse estacionaria mientras no varíen esas nuevas condiciones de contorno. El sistema vuelve a ser estacionario, pero con una estructura diferente a la anterior.

La teoría matemática de la estabilidad e inestabilidad estructural es sumamente compleja y no existe una clasificación sistemática de las formas posibles de evolución de un sistema. René Thom ha estudiado a fondo el problema en el caso particular de sistemas de un cierto tipo para el cual la clasificación es posible, tal como aparece en su teoría de catástrofes. Sin embargo, las condiciones de aplicabilidad de esta teoría son muy restrictivas, debido a sus limitaciones matemáticas.

El concepto de estabilidad estructural es de singular importancia en el estudio de la evolución de sistemas naturales. Nociones tales como vulnerabilidad y fragilidad están directamente ligadas a él.

Diversos seminarios sobre este tema con físicos, biólogos y sociólogos, así como estudios sobre sistemas complejos del tipo que expondremos en la sección siguiente, nos han obligado a realizar un análisis más detallado de los mecanismos de desestructuración y de reestructuración de sistemas, así como de regulación de sus condiciones de estabilidad. Ello nos ha conducido a profundizar en el tipo de relaciones causales que operan en tales mecanismos. No es éste el lugar para extenderse sobre este tema, pero sí podemos señalar los lineamientos generales.

En los sistemas complejos pueden distinguirse procesos de diferente nivel, vinculados entre sí por relaciones estructurales, y cuya interacción no es mecánica ni lineal. Los casos más interesantes corresponden a situaciones de *estructuras imbricadas,* generalmente con diferentes escalas de fenómenos y con dinámicas muy distintas. Así, por ejemplo, las contracciones y dilataciones del corazón pueden estudiarse en por lo menos tres niveles: el nivel orgánico (en el cual las dilataciones están relacionadas con el volumen y la presión del flujo de sangre, los movimientos de las válvulas, etc.); el nivel celular (dilataciones y contracciones de las fibras, con los desplazamientos de las fibras duras y blandas en las sarcómeras), y el nivel molecular (donde se vinculan las proteínas contráctiles con la liberación de calcio y diversos procesos enzimáticos). Cada estructura de un nivel dado

forma parte de un subsistema del sistema del nivel superior. Las relaciones causales entre estos subsistemas con estructuras imbricadas no puede reducirse a acciones mecánicas como las que vinculan el vaivén del émbolo del motor con el movimiento de las ruedas del automóvil. Esquemáticamente las relaciones estructurales podrían resumirse de la siguiente manera: las perturbaciones provenientes de un subsistema cuando exceden un cierto umbral, ponen en acción mecanismos del siguiente nivel. Estos últimos obedecen a una dinámica propia que puede actuar como reguladora, contrarrestando la perturbación, o bien puede desencadenar procesos que reorganicen la estructura. Es importante señalar, a este respecto, que el *efecto* que se obtenga sobre la estructura de segundo nivel, está regido por sus condiciones de estabilidad y no guarda relación directa con las perturbaciones que lo originaron (*causa*) y que sólo desencadenan el proceso.

Los sistemas globales complejos que hemos estudiado desde la perspectiva adoptada en el presente trabajo, tienden a confirmar que el estudio de su evolución debe ser abordado como un problema de imbricación de estructura. En nuestra obra sobre "la sequía y el hombre" ese punto de vista nos permitió sostener que el *efecto* de una sequía como la sufrida por el Sahel en los años 1968-1972 no depende tanto de la intensidad del fenómeno físico como de la estructura socioeconómica de las comunidades que fueron afectadas.

5. EJEMPLO DE APLICACIÓN

En secciones anteriores hemos hecho ya referencia al programa SAS para considerarlo como ejemplo concreto de aplicación de los esquemas conceptuales que se proponen en el presente trabajo. Conviene retomar dicho ejemplo para aplicar a él las ideas precedentes sobre la dinámica de los sistemas disipativos. Nos referiremos en particular a uno de los casos de estudio que forman parte del programa: la introducción del cultivo de sorgo en la región del Bajío, en la República Mexicana con su impacto sobre el medio físico y sobre la sociedad.[7]

Para realizar este estudio fue necesario recortar una parte de la realidad socioeconómica, cultural, política y física de la región, es decir, identificar un sistema con sus elementos, sus relaciones internas significativas y sus condiciones de contorno. Este tipo de cortes se establece, como ya se

[7] Trabajo colectivo del equipo de investigación del programa SAS (UAM-UNRISD) en colaboración con el programa ABC de IFIAS, en vías de publicación.

ha dicho, con un cierto grado de arbitrariedad y su ubicación está en buena parte determinada por la problemática planteada en cada etapa de la investigación. Pero tal recorte de la realidad, le pone límites al sistema y establece sus condiciones de contorno, es decir, las interacciones entre el sistema y los sistemas definidos como "externos" pero que están relacionados con él.

La definición de los límites del sistema requirió, además, una selección de las escalas temporales y espaciales de los fenómenos a estudiar, así como de los elementos conceptuales que provienen del análisis de las situaciones sociales, económicas y políticas pertinentes.

Durante la marcha de la investigación fue necesario examinar el sistema de estudio por medio de un desglose de éste en áreas problemáticas específicas —agrupaciones sistémicas de elementos estrechamente vinculados a las mismas— denominados subsistemas. Se consideraron tres subsistemas: *a*) medio físico; *b*) agroproductivo, y *c*) socioeconómico.

Cada uno de estos subsistemas comprende, a su vez, diversos sub-subsistemas con complejas relaciones internas, pero que están suficientemente bien diferenciados como para ser considerados unidades de análisis cuyas propiedades integrales y relaciones mutuas definen las características del sistema total.

Para su estudio se procedió a definir las escalas espaciales y temporales en que debe ser abordado el problema, acorde con la naturaleza de los fenómenos examinados. Desde esta perspectiva, resultó evidente que la comprensión de los fenómenos que conciernen al subsistema físico requería abarcar la totalidad del territorio que comprende la región del Bajío.

Por su parte, en los subsistemas agroproductivo y socioeconómico fue suficiente con tomar, como la mayor escala espacial de estudio, el estado de Guanajuato, por ser altamente representativo de la región en su conjunto. Sin embargo, el estudio se ha podido concentrar en unidades de análisis menores, muy significativas, como son el Distrito de Riego número 11, la "Zona de Estudio" y en particular el municipio de Valle de Santiago.

El Distrito de Riego número 11 es el núcleo central del sistema hidráulico del Bajío guanajuatense iniciado en 1949 con la construcción de la presa Solís. Dentro del mismo, la denominada "Zona de Estudio" constituida por los municipios de Jaral del Progreso y Valle de Santiago y Cortazar, es una unidad física bien definida y con una historia política y social muy semejante. Este corredor agrícola es uno de los centros más dinámicos de la región, por su larga tradición en la producción de granos y la buena calidad de sus tierras.

El municipio de Valle de Santiago (pionero en la introducción del sorgo), es el más importante de la "Zona de Estudio", y conforma la esca-

la menor donde el análisis fue más detallado. En él aparecen con mayor nitidez los elementos estudiados y sus interacciones así como la interacción que se da entre los distintos subsistemas. En lo que respecta a la escala temporal, las distinciones entre los subsistemas es importante. El subsistema físico requiere referencias a épocas geológicas para comprender algunos aspectos de la naturaleza de los suelos, mientras que la evolución del sistema hidrológico (considerado como sub-subsistema del subsistema físico) puede comenzar en la época de la colonia. Por su parte, el subsistema socioeconómico tiene como componente fundamental la tenencia de la tierra cuya escala temporal está principalmente referida a la época de la reforma agraria. Finalmente, el subsistema agroproductivo marca claramente un *período crítico,* los últimos veinticinco años, durante los cuales tiene lugar el gran cambio determinado por la irrupción del sorgo como producción dominante.

Esta diversidad de escalas temporales no afecta la unidad del sistema que se estudia como tal durante el período crítico. En efecto, durante tal período cada subsistema participa del sistema total, *en cada período,* en función de su *propia historia,* que es quien determina y explica el tipo de relaciones que cada uno de ellos mantiene con los demás. El estudio sincrónico del sistema en un momento dado incorpora así la dinámica de los estudios diacrónicos realizados en cada subsistema. Esto no excluye en modo alguno al análisis de la dinámica del sistema como tal. Sin embargo, aquí varía considerablemente el punto de vista adoptado, puesto que en este último caso la evolución no es continua con respecto a la misma escala de tiempo. En efecto, la teoría de los sistemas disipativos que se aplica en el presente estudio señala que los cambios sufridos por un sistema complejo, sometido a modificaciones significativas en sus "condiciones de contorno" no son continuos ni lineales, sino que implican cambios estructurales en sucesión más o menos rápida que corresponde a distintos niveles de autoorganización del sistema. Está claro que la expresión "modificaciones significativas", así como la no-continuidad del proceso de cambio estructural y la "rapidez" de tales cambios, son todos conceptos referidos a la escala de fenómenos que se está considerando. En el caso particular de este estudio, la escala pertinente es del orden de dos décadas.

Al comienzo de este período el sistema estaba en una situación estacionaria, con una producción predominante de maíz y frijol y con una organización socioeconómica estabilizada. La introducción masiva de un nuevo cultivo (el sorgo), mediante sistemas de crédito dirigidos, acompañados de un nuevo "paquete tecnológico" (cambio de las condiciones de contorno), produce una desestructuración del sistema: el conjunto de las relaciones internas se desorganiza, conduciendo a nuevas formas de relación

que durante un tiempo se mantienen cambiantes. Es un lapso del orden de una a dos décadas el sistema vuelve a estabilizarse con una estructura diferente, tanto productiva (producción predominante del sorgo, con desplazamiento del maíz hacia tierras marginales) como socioeconómica. Ambos cambios van acompañados de modificaciones profundas en la evolución del subsistema físico.

6. LA INVESTIGACIÓN INTERDISCIPLINARIA

El tipo de estudio que hemos ejemplificado en la sección precedente está orientado por un esquema conceptual y metodológico en donde se concede particular importancia a las interacciones entre fenómenos que pertenecen a dominios diferentes (medio físico, agroproducción, estructura socioeconómica). Pero estudiar las interacciones entre los fenómenos que son objeto de análisis, implica que se generen interacciones en el interior del grupo de investigadores. Estas interacciones en el equipo encargado de desarrollar la investigación comprende, a la vez, el quehacer interdisciplinario y la integración del trabajo de gabinete y de campo. Lo anterior no es, sin embargo, fácil de lograr.

Este enfoque difiere marcadamente de la práctica de investigación de orientación mecanicista y neopositivista, que se interesa únicamente por el descubrimiento de "hechos" que supuestamente están "dados", así como de relaciones aislables y específicas entre fenómenos, y que se limita a recopilar los resultados obtenidos por grupos de especialistas que aportan respuestas parciales a problemas parciales. La visión sistémica aplicada a fenómenos complejos, por el contrario, sólo puede resultar de un trabajo que se plantee desde el inicio como una tarea interdisciplinaria.

El quehacer interdisciplinario está basado tanto en la elaboración de un marco conceptual común que permita la articulación de ciencias disímiles como en el desarrollo de una *práctica* convergente. Esa práctica no está carente de escollos. El esfuerzo realizado por los diferentes especialistas para tomar una cierta distancia con respecto a los problemas particulares de sus propios campos y entenderlos desde nuevos ángulos poco familiares, constituye la primera dificultad. Por otra parte, la acción conjunta en el gabinete y el campo en busca de respuestas comunes a problemas que inicialmente pueden ser considerados distintos por sus orígenes sociales, físicos o biológicos, plantea nuevas situaciones metodológicas y conceptuales. Esto fuerza a un proceso de invención y experimentación continua enfrentando problemas analíticos y también operativos, no siem-

pre fáciles de resolver. La tensión permanente que se establece así entre la formación especializada y la tarea interdisciplinaria puede resultar altamente fructífera, pero también puede conducir a la eventualidad perturbadora de incurrir en vacuas generalidades. Así, el avance del trabajo oscila frecuentemente entre dos extremos peligrosos la especialización absoluta y la generalidad excesiva. Sólo la integración activa del grupo de trabajo permite sortear estos riesgos. En ello hay implícito un gran esfuerzo por reconciliar en cada momento unidad y diversidad, especialidad y universalidad.

La "toma de distancia" que cada investigador debe realizar con respecto a los objetivos específicos de estudio de su disciplina particulares significa una apertura a métodos, conceptos y lenguajes poco familiares. Se trata, sobre todo, de una búsqueda constante, desde cada área de estudio, de los fenómenos específicos más poderosamente vinculados con las demás áreas, en la perspectiva de responder a incógnitas comunes que rebasan ampliamente los marcos de las disciplinas particulares, pero que, a su vez, son replanteados desde cada una de ellas.

El camino por el cual se llega a esas interrelaciones no es arbitrario y supone la puesta en acción de un proceso que constituye uno de los mecanismos básicos del desarrollo cognoscitivo: el proceso de *diferenciación* de una totalidad dada y de *integración* (o reintegración de una totalidad conceptualmente más enriquecida).

El doble proceso de diferenciación e integración no sólo constituye a nuestro juicio el procedimiento metodológico —fundado en una epistemología constructivista— para realizar el análisis de sistemas globales complejos, sino que provee, al mismo tiempo, las bases para realizar su estudio interdisciplinario. En efecto, en tanto los problemas de un sistema natural ignoran las fronteras entre las disciplinas, sus elementos aparecen indiferenciados dentro de una totalidad no bien definida. El estudio disciplinario comienza cuando se han identificado elementos del sistema que caen dentro del dominio de disciplinas particulares. Pero aquí cabe formular dos observaciones: *a*) cuando el problema disciplinario surge por *diferenciación* de un problema global, lleva consigo una perspectiva diferente de aquella que hubiera tenido si se lo hubiera enfocado a partir de la disciplina, y *b*) el proceso posterior de integración (de los resultados de la investigación disciplinaria al problema global) adquiere entonces una función enriquecedora, en la medida en que exige tomar en consideración las interrelaciones con los demás problemas disciplinarios que surgieron del mismo problema global.

Hay que tener en cuenta, sin embargo, que el desarrollo del quehacer interdisciplinario es también, en gran medida, la historia natural de la

formación de un equipo de investigación. La constitución de este equipo es tal vez el segundo paso más decisivo en el trabajo interdisciplinario.

Su formación implica resolver, a un mismo tiempo, problemas metodológicos y conceptuales, logísticos y operativos, financieros e institucionales. Todo ello constituye muchas veces una problemática no menos difícil de superar que la resolución de los problemas que plantea la propia investigación.

AMBIENTE Y ARTICULACIÓN DE CIENCIAS

ENRIQUE LEFF

A Michel Foucault

1. ARTICULACIÓN DE CONOCIMIENTOS Y PERSPECTIVAS DEL ANÁLISIS AMBIENTAL

La problemática ambiental, la contaminación y degradación del medio, las crisis de recursos, de energéticos y de alimentos, han sido explicados desde muy diversas perspectivas ideológicas. Por una parte aparecen como el resultado de la presión ejercida por la explosión demográfica sobre los recursos limitados del planeta. Por otro lado son interpretados como el efecto de un proceso de acumulación de capital y de las condiciones de maximización de la tasa de ganancias, que inducen patrones tecnológicos de uso y ritmos de explotación de la naturaleza, así como formas de consumo, que han ido agotando rápidamente las reservas naturales de recursos no renovables y degradando fuertemente la capacidad productiva y las condiciones de regeneración de los recursos bióticos del planeta.

No obstante la divergencia de las visiones desde donde se observa la problemática ambiental, ha existido un acuerdo bastante generalizado para asignar una de sus causas al proceso histórico que dio lugar a la diferenciación de las ciencias, al fraccionamiento del conocimiento y a la compartamentalización de la naturaleza en campos disciplinarios confinados, con el propósito de incrementar la eficiencia de la cadena tecnológica de producción. A partir de esa premisa se ha iniciado la búsqueda (el retorno ideológico) de un método capaz de reintegrar esos conocimientos dispersos en un campo interdisciplinario unificado. De esta forma el análisis de lo ambiental ha reclamado una visión sistémica y un pensamiento holístico para lograr la reconstitución de una realidad "total".

La complejidad de la problemática ambiental no puede ser comprendida ni resuelta si no es con el concurso y la integración de muy diversos campos del conocimiento. Si bien esto no es cuestionable en términos generales, lo cierto es que ha habido un alto grado de dificultad para poder diferenciar y concretar los niveles y las formas en los que estos conocimientos se generan y se integran con el propósito de: *a*) explicar las causas histó-

ricas del problema, *b*) diagnosticar la especificidad de casos concretos, y *c*) planificar acciones concertadas para su resolución.

La diferenciación de estos niveles y formas de tratamiento de la problemática ambiental son necesarios para implementar una estrategia de desarrollo a largo plazo con base en una concepción integrada de los diversos procesos históricos, económicos, sociales y políticos, así como de los tecnológicos, ecológicos y culturales, que intervienen para lograr un aprovechamiento productivo más integrado y racional de los recursos.

En este sentido, no sólo es necesario caracterizar la dinámica de una *racionalidad productiva* para entender sus impactos ambientales. También es necesario explicar los efectos del proceso de acumulación y las condiciones actuales de la reproducción del capital y de los procesos históricos concretos en los que se ha articulado con las formaciones sociales de los países subdesarrollados para la valorización y explotación de sus recursos. Son estos procesos históricos los que generan las transformaciones y los cambios estructurales inducidos en el funcionamiento de sus ecosistemas, en las capacidades productivas de la población, en su dependencia cultural y tecnológica, en sus motivaciones para la innovación de sus actividades productivas y para el cambio social, y en sus formas de sujetamiento ideológico.

Las posibles formas de aprovechamiento de los recursos que se pueden adoptar en el momento actual dependen de la comprensión del grado de solidificación y rigidez de ciertos efectos históricos sobre el sistema productivo actual, sobre sus estructuras tecnológicas e institucionales y sobre ciertos principios teóricos e ideológicos en los que se apoyan. Así, las estrategias políticas orientadas hacia la solución de la problemática ambiental y tendientes a generar un desarrollo más independiente y a largo plazo fundado en un aprovechamiento integrado de recursos, requieren un análisis teórico sobre las causas profundas de las crisis del capital y sobre sus propias estrategias de sobrevivencia.

Sin embargo, las posibilidades de implementar una estrategia productiva alternativa no dependen solamente de la dominación económica y política sobre las formas de producción. Éstas están sujetas también a ciertas ideologías teóricas, y delimitadas por las perspectivas de ciertos paradigmas científicos que obstaculizan las posibilidades de reorientar las prácticas productivas dentro de una perspectiva ambiental del desarrollo.

Así, la operacionalidad de una planificación ambiental ha probado ser más compleja y difícil que la simple internalización de una "dimensión" ambiental, por amplia que ésta sea, dentro de los esquemas teóricos y de las estructuras institucionales prevalecientes. De ahí las cada vez más frecuentes demandas que han surgido en el ámbito latinoamericano por fundar la concepción de la problemática ambiental y de las prácticas de plani-

ficación para su resolución, en una correcta teoría sobre las relaciones sociedad-naturaleza y sobre ciertas bases epistemológicas para pensar la articulación de ciencias que esta teoría requiere (Leff, 1984).

Los avances en este sentido se han visto limitados por la desorganización del pensamiento crítico y creativo, sometido bajo el peso de una ecología generalizada predominante. Por ello, si bien las posibilidades de transformar las prácticas productivas que degradan el ambiente pasa necesariamente por el estudio de sus determinaciones económicas y políticas, su posible reconstrucción requiere de un esfuerzo teórico para generar las *estrategias conceptuales* que apoyen una práctica social con el propósito de alcanzar un desarrollo sostenido.

Este esfuerzo debe pasar por un análisis crítico de los propios conceptos de medio y de ambiente y establecer algunos criterios para pensar la articulación de procesos que genera la problemática ambiental. Las estrategias conceptuales para generar instrumentos teóricos y prácticos para fundar una gestión ambiental del desarrollo no pueden surgir de los paradigmas científicos y de las prácticas tradicionales de planificación. Al mismo tiempo, la problemática ambiental se ha generalizado y alcanzado tal importancia, que ha inducido una serie de efectos en el avance y orientación de un conjunto de disciplinas para solucionarla.

De ahí la importancia de realizar estudios sobre el proceso de internalización de lo ambiental dentro de diferentes paradigmas científicos y de analizar los efectos de la problemática ambiental sobre la producción de conocimientos.

De lo anterior se desprende la necesidad de establecer ciertos principios epistemológicos y metodológicos para poder diferenciar y articular los tres niveles de integración diacrónica, sincrónica y prospectiva de los conocimientos científicos y técnicos en sus funciones de explicación histórica de las relaciones entre naturaleza y sociedad, de diagnóstico de las condiciones presentes de las formas de aprovechamiento de los recursos y de planificación de acciones para el manejo integrado y a largo plazo de los mismos.

Para ello será necesario partir de una breve crítica de las formaciones ideológicas que obstaculizan el avance de los conocimientos abierto por la perspectiva ambiental del desarrollo.

2. LA ARTICULACIÓN DE CIENCIAS COMO ESTRATEGIA EPISTEMOLÓGICA PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL

La problemática ambiental no es ideológicamente neutra. Su génesis está

dada en un proceso histórico marcado por la expansión de un modo de producción, por los patrones tecnológicos generados por una racionalidad económica guiada por el propósito de maximizar las ganancias y los excedentes económicos en el corto plazo, por una división del trabajo y un intercambio desigual de mercancías entre naciones. Así, los efectos económicos, ecológicos y culturales de la problemática ambiental sobre diferentes regiones, poblaciones, naciones, grupos y clases sociales son desiguales y diferenciados.

Las soluciones conservacionistas y las visiones ecologistas generales en los "países centrales" resultan insuficientes e inadecuadas para comprender y resolver la problemática ambiental de las naciones "subdesarrolladas". Para captar la especificidad cultural de sus pueblos y de sus condiciones ecológicas es necesario generar perspectivas más complejas en el análisis de las relaciones sociedad-naturaleza. De ahí surge la demanda de comprender la particularidad de lo ambiental y la propuesta de soluciones alternativas a partir de una articulación de ciencias.

En este sentido, las condiciones epistemológicas necesarias para pensar la articulación de procesos que constituyen el campo de la problemática ambiental se desprenden de una estrategia teórica vinculada con una estrategia práctica (social, ecológica y tecnológica) de desarrollo, y no se constituyen en principios de una epistemología general, en condición de posibilidad del desarrollo de las ciencias, en reglamentación de las posibles fertilizaciones intercientíficas o interdisciplinarias, capaces de generar avances en el conocimiento. Si toda verdad científica en el terreno del saber está inscrita en una formación discursiva e ideológica determinada, todo principio epistemológico está inserto en una estrategia conceptual que tiene efectos contrapuestos y desiguales en las prácticas sociales.

Esta estrategia epistemológica cobra sentido como una lucha en el campo del conocimiento contra el reduccionismo de las ideologías teóricas generadas por una ecología generalizada y un pragmatismo funcionalista, que no sólo desconocen el proceso histórico de diferenciación, de constitución y especificidad de las ciencias, sino también las causas históricas (y no naturales) de la problemática ambiental. Así combate a los principales efectos ideológicos del reduccionismo ecologista, y del funcionalismo sistémico, a saber,

a] El pensar al hombre como individuo y a las formaciones sociales como poblaciones biológicas insertas en el proceso evolutivo de los ecosistemas, lo que lleva a explicar la conducta humana y la praxis social a través de sus determinaciones genéticas (Wilson, 1975) o de su adaptación funcional al medio. Desconocimiento de la especificidad de los procesos históricos y económicos, de las relaciones sociales de producción de las reglas de organización cultural, de las formas de poder político e ideoló-

gico en las que se insertan los cambios sociales y las formas de uso de los recursos productivos.

b] El metodologizar a la ecología (Morin, 1980) como disciplina por excelencia de las interrelaciones, para convertirla en una "teoría general de sistemas", en una "ciencia de las ciencias" capaz de integrar los diferentes órdenes de lo real, los diferentes procesos materiales, como subsistemas de un ecosistema global. Así, la ecología generalizada promete la reconstrucción de la realidad como un todo por la integración de las diversas ramas del saber en un proceso interdisciplinario, obstaculizando la reconstrucción de lo real histórico a partir de la especificidad y la articulación de los procesos económicos, ecológicos, tecnológicos y culturales.

c] El buscar una uniformización de los niveles ontológicos de lo real por medio de los isomorfismos o de las analogías estructurales de su análisis formal; lo que permite una sistemicidad en el análisis de los procesos, pero deja fuera el valor de la diferencia y el potencial de lo heterogéneo.[1]

d] El legitimar y orientar una producción de conocimientos por medio del criterio de eficacia y eficiencia en la integración de un sistema científico-tecnológico a un sistema social dado, como un instrumento de optimización, de control y de adaptación funcional de la ciencia, sujetando a ese propósito el potencial crítico, creativo y propositivo del conocimiento. Se busca así el acoplamiento de un saber holístico y sistémico sin fisuras, a un todo social sin divisiones.

e] El confundir los niveles y las condiciones teóricas del conocimiento sobre los procesos materiales que generan e inciden sobre una problemática ambiental determinada, con los niveles prácticos de la aplicación de saberes técnicos para generar un proceso interdisciplinario de planificación y gestión ambientales.

f] El utilizar modelos de simulación y evaluación del potencial productivo de los ecosistemas bajo diversas formas de organización a partir de un cálculo de sus ciclos de materia y energía, para convertirlos en principios de conocimiento de la articulación entre procesos ecológicos y procesos económicos, entre la historia, la cultura y la naturaleza.

Contra estos efectos reduccionistas y empiristas se erigen los principios epistemológicos que dan su especificidad a las ciencias y a las formas de articulación del orden histórico, simbólico y biológico. Articulación de pro-

1 Aquí toma sentido la observación de A. Lichnerowicz (1979:147-148) cuando apunta las limitaciones del isomorfismo en la aprehensión de objetos ontológicos diferentes: "El matemático trabaja siempre con un diccionario casi perfecto y a menudo identifica sin escrúpulos objetos de naturaleza diferente cuando un [...] isomorfismo le asegura que sólo estaría diciendo la misma cosa dos veces en dos lenguas diferentes. El isomorfismo toma el lugar de la identidad. El Ser se encuentra puesto entre paréntesis, y es precisamente esta *característica no-ontológica* la que le da a las matemáticas su poder, su fidelidad y su polivalencia [...] Podemos tejer una matemática de una textura arbitrariamente cerrada, pero la onda ontológica se escurrirá necesariamente en ellas."

cesos materiales, cuyos efectos convergen sobre una problemática ambiental, pero cuya "materialidad" no es visible en la realidad empírica de los flujos de energía del ecosistema, ni en la utilidad de sus recursos como objetos de trabajo. Materialidad que está definida por la especificidad de lo real de lo que dan cuenta los objetos científicos —irreductibles— de diferentes ciencias; de un real presente y actuante, aunque oculto tras la realidad perceptible por el sujeto psicológico.

Esto lleva implícita una cierta caracterización del conocimiento científico, al menos en los campos que estamos considerando. Las ciencias son cuerpos teóricos, integración de conceptos, de métodos de experimentación y de campos de validación del conocimiento que sirven para aprehender cognoscitivamente la estructuración y la organización de ciertos procesos materiales, para entender las leyes y las regularidades de sus fenómenos, para establecer los parámetros y el campo de los posibles eventos en los procesos de reproducción y transformación de lo real que constituye sus objetos científicos específicos: procesos de producción, reproducción y transformación social, procesos de adaptación-transformación-mutación biológica, procesos de simbolización cultural, de significación ideológica.

Procesos generales pero irreductibles, que determinan en el nivel de sus efectos prácticos la articulación de los procesos productivos con los procesos de conservación, desestructuración, regeneración de los ecosistemas productivos, con la valoración cultural de sus recursos, con los procesos ideológicos y discursivos en los que se inscriben las innovaciones en el conocimiento y la asimilación de los medios tecnológicos, con los procesos políticos que abren las posibilidades de cambios sociales. Son los efectos de estos procesos materiales los que se articulan y se vuelven visibles en la forma de ciertos patrones tecnológicos, de ciertas formas de organización productiva; en ciertas formas de producción, distribución y consumo; en la organización institucional del poder; en la eficacia de ciertos métodos en la retórica de ciertos discursos; en las actitudes hacia la innovación y hacia el cambio; en ciertos síntomas y demandas efecto del deseo inconsciente.

La materialidad de dichos procesos está como suspendida entre lo real del objeto de conocimiento de sus ciencias, y la realidad donde sus efectos son perceptibles. Punto ciego, invisible, desde donde se genera la potencialidad de los procesos concretos de la realidad empírica. Materialismo que se desprende de las condiciones teóricas necesarias para poder explicar la dinámica de dichos procesos y entender sus efectos en la realidad. Proceso de conocimiento que no se constituye por simple inducción, partiendo de la realidad empírica, ni mediante la formalización de los datos de la realidad, de los enunciados y proposiciones sobre los fenómenos observables, o por la sistematicidad de las posibles relaciones lógicas y matema-

tizables. En este sentido, la caracterización de las ciencias y de sus articulaciones posibles es una estrategia epistemológica opuesta al positivismo lógico y a todas las formas de idealismo empirista y subjetivista.

Como se ve, los principios anteriores no constituyen una metodología ni conforman los marcos teóricos generales de las ciencias; se erigen como puestos de vigilancia epistemológica en contra de las tendencias idealistas hacia la disolución de las ciencias en un campo unitario del conocimiento, hacia la reducción de la organización específica de ciertos niveles de materialidad en otros supuestamente fundamentales de su funcionamiento estructural y no sólo de su génesis histórica o evolutiva.

El propósito de unificación de los discursos científicos, de homogeneización de sus estructuras conceptuales, ha ido conformando el espacio de una práctica interdisciplinaria y de una teoría general de sistemas. Su objetivo unificador y reduccionista, compartido con el positivismo lógico, reaparece en ciertas explicaciones fisicalistas y biologistas de los procesos históricos, surgidos del deseo de encontrar un solo y mismo principio organizador de la materia (Morin, 1977), "Como si... se experimentara una singular repugnancia a pensar la diferencia, a describir las separaciones y sus dispersiones, a disociar la forma reafirmante de lo idéntico" (Foucault, 1969:21). Sistemas rechazados por su desconocimiento de la integridad conceptual de cada ciencia, desde donde es posible pensar su integración con otros campos del saber, su articulación con otros procesos materiales.

Las ciencias no viven en un vacío ideológico. Tanto por su constitución a partir de las ideologías teóricas y las visiones prácticas del mundo que plasman el terreno conflictivo de las prácticas sociales de los hombres, como por las transformaciones sociales, tecnológicas e ideológicas que se abren a partir de los efectos posibles del conocimiento científico y por sus condiciones económicas, políticas e institucionales de aplicación, las ciencias están insertas dentro de procesos ideológicos. Inscripción que se da dentro de formaciones ideológicas y de procesos discursivos en donde el saber se debate en un proceso contradictorio de conocimiento/desconocimiento, de especificidad/reduccionismo, de donde deriva su capacidad cognoscitiva; articulación de estos procesos de conocimiento con los procesos institucionales, económicos y políticos que condicionan el potencial tecnológico y la legitimidad ideológica de sus aplicaciones, regidas por la lucha de intereses opuestos de clases, grupos sociales, culturales y naciones.

Por estas formas de inserción de las ciencias en el campo del saber, los principios materialistas para la producción y la aplicación de los conocimientos constituyen una estrategia conceptual, más que criterios de validación o falsificación de los conocimientos. Las ciencias emergen y avanzan

por un campo contradictorio de formaciones ideológicas, es decir, de representaciones imaginarias que rigen la toma de conciencia y movilizan las acciones de los agentes sociales, las prácticas productivas de técnicos y científicos.

La producción científica está sujeta a estas condiciones ideológicas, no sólo en tanto que el científico, como sujeto del conocimiento es desde siempre un sujeto ideológico, sino porque sus prácticas de producción de conocimiento están estrechamente vinculadas con las ideologías teóricas y plasmadas en el tejido del saber del que emergen las ciencias, y en el que se debaten permanentemente en un proceso interminable de emancipación, de producción y especificación de sus conocimientos. En este sentido, las ideologías sobre la igualdad de los hombres, fundamento jurídico de las sociedades democráticas, se vincula con las ideologías teóricas que disuelven la especificidad de las ciencias con el propósito de generar un campo unitario del conocimiento. Su función ideológica es la de ocultar los intereses en conflicto en la legalidad de los derechos individuales, en la igualdad del saber sobre una realidad uniforme.

Estas formaciones ideológicas aparecen en el terreno de la problemática ambiental como procesos de significación que tienden a "naturalizar" los procesos políticos de dominación y a ocultar los procesos económicos de explotación provenientes de las relaciones sociales de producción y de las formas de poder que rigen el proceso de expansión y de producción del capital. De esta manera, se pretende explicar y resolver la problemática ambiental a través de un análisis funcional de la sociedad e insertarla como un subsistema del ecosistema general.

Las formaciones ideológicas que cubren el terreno ambiental, generan formaciones discursivas, enunciados que tienen por función neutralizar en la conciencia de los sujetos sus conflictos de intereses. De esta forma la conciencia ideológica sobre los límites de recursos del planeta, al plantear la responsabilidad compartida de "todos los hombres que viajan en la nave Tierra", cubre bajo el velo unitario del sujeto del enunciado las relaciones de poder y de explotación desiguales de los compañeros de viaje.

Frente a estas ideologías dominantes, las formaciones ideológicas de los sujetos, grupos y clases sociales opuestos, aparecen como utopías en el sentido de Mannheim (1972), es decir, como creencias que movilizan una acción política contra los intereses establecidos. Así, los discursos ambientalistas se insertan en una estrategia de cambios tecnológicos y sociales, que estimulan una producción de conocimientos capaces de ser aplicados a formas alternativas de organización social y productiva.

Es en este sentido que si bien no existen ciencias de clase, la producción y la aplicación de conocimientos es siempre un proceso inserto en el

marco general de la lucha por cierta autonomía cultural, por la autogestión tecnológica de las comunidades, por la propiedad de las tierras y de los recursos de una población; por la producción y la aplicación de ciertos conocimientos que permitan un aprovechamiento más productivo y permanente de los recursos y una repartición más equitativa de la riqueza; por la innovación de las formas de organización productiva, de las formas de trabajo y de las formas de consumo de las que depende la calidad de la vida y el grado de satisfacción de las necesidades elementales de los hombres.

La problemática ambiental ha inducido un proceso contradictorio de avance/retroceso de las ciencias, de conocimiento/desconocimiento de ciertos procesos materiales; ha generado un proceso diferenciado de resignificación de nociones y conceptos, de obstáculos y estímulos en el progreso del saber, por el efecto de los intereses opuestos de clases, grupos, culturas y naciones, abriendo un campo de posibilidades alternativas de aprovechamiento de los recursos y de reorganización productiva de la sociedad.

Así, las distintas percepciones ideológicas de la problemática ambiental se han traducido en diferentes formaciones discursivas (sobre las causas de la crisis de recursos, sobre las desigualdades del desarrollo económico, sobre la distribución social de los costos ecológicos, sobre los beneficios y desventajas de la dependencia tecnológica y cultural), y ha establecido las condiciones de apropiación y de utilización política de un discurso, de ciertos conceptos "ambientales".[2] Este proceso induce una demanda diversificada y desigual de conocimientos teóricos y prácticos para la resolución de la problemática ambiental.

La "crisis ecológica" ha generado un amplio y complejo proceso ideológico, de donde ha surgido una concientización cada vez más definida de los intereses opuestos involucrados en las formas de aprovechamiento y explotación de los recursos. Sin embargo, estas tomas de conciencia no expresan consistentemente en sus acercamientos metodológicos los intereses de los grupos sociales en conflicto. De esta manera, las formaciones ideológicas en las que se inscriben las prácticas de una gestión ambiental han incorporado en sus discursos el germen de los intereses opuestos al manejo integrado de los recursos para el beneficio de los grupos marginados y las clases explotadas.

Si bien la "utopía ecodesarrollista" ha generado una movilización social hacia la innovación de procesos productivos más acordes con las condicio-

2 "El discurso... aparece como un bien —acabado, limitado, deseable, útil que tiene sus reglas de aparición, pero también sus condiciones de apropiación y de puesta en práctica; un bien que levanta en consecuencia desde su existencia (y no sólo en sus aplicaciones prácticas) la cuestión del poder. Un bien que es, por naturaleza, el objeto de una lucha, y de una lucha política." (Foucault, 1969:158.)

nes de regeneración y conservación de los recursos naturales, al mismo tiempo la aplicación de los métodos de una ecología generalizada (Morin, 1980) en el diagnóstico de la problemática ambiental y de los principios de la economía neoclásica en las acciones planificativas para su resolución, si no desconocen, al menos ocultan la importancia de explicitar los efectos de las relaciones sociales de producción sobre dicha problemática y de las formas institucionales del poder sobre la viabilidad de una estrategia política para su resolución.

En este sentido, frente a las limitaciones de los instrumentos de análisis de la economía neoclásica para explicar e internalizar las externalidades de los procesos productivos, ha surgido una perspectiva ambientalista con el propósito de generar una estrategia de desarrollo a partir de la incorporación de criterios ecológicos en las prácticas productivas, y de un análisis de las interrelaciones que guarda el ambiente con la población, la tecnología, los recursos y el producto (Sachs, 1982). Frente a las explicaciones neomalthusianas del agotamiento de los recursos por la explosión demográfica, se ha hecho evidente que este agotamiento es efecto de las formas de consumo de los grupos privilegiados.

Paralelamente se han desarrollado investigaciones que resaltan las necesidades intrínsecas del sistema capitalista para generar procesos productivos en los que los incrementos marginales en la tasa de ganancias inducen una explotación creciente de los recursos naturales (Commoner, 1974). Otras explicitan la estrategia actual de las empresas transnacionales en la contaminación y explotación de los países "subdesarrollados" (Brailovsky y Foguelman, 1980). Sin embargo la falta de inserción de las políticas ambientales dentro de una estrategia política que evalúe correctamente las condiciones de dependencia económica y tecnológica del capital internacional, así como las condiciones políticas, económicas e institucionales internas de cada país y de cada comunidad para implantar los principios del ecodesarrollo, ha conducido al fracaso de muchos esfuerzos.

Para la implementación de políticas eficaces, es necesario partir de un conocimiento más concreto de la articulación de los procesos históricos, culturales y naturales; de los efectos de los procesos económicos actuales sobre la dinámica de los ecosistemas. Es necesario evaluar las condiciones institucionales, políticas, ideológicas y tecnológicas que determinan la conservación y regeneración de los recursos de una región, que afectan los estilos de ocupación del territorio, de apropiación y usufructo de los recursos naturales y de repartición de sus riquezas, así como el grado y las formas de participación comunitaria en la gestión social de sus actividades productivas.

De lo anterior se desprende la necesidad de establecer criterios y principios para el estudio de la articulación de estos procesos. Se hace también

necesario el estudio de los efectos de la problemática ambiental sobre las transformaciones metodológicas en las transferencias conceptuales y la circulación terminológica entre las diferentes disciplinas que participan en la explicación y diagnóstico del terreno ambiental, así como en la forma como estos paradigmas producen y asimilan un concepto de medio o de ambiente. Es el estudio de estos cambios epistémicos de donde surge la posibilidad de producir ciertos conceptos prácticos y de indicadores interdisciplinarios para reorientar las prácticas productivas hacia una gestión ambiental del desarrollo fundada en el manejo integrado de los recursos.

3. ¿ES EL AMBIENTE UN OBJETO CIENTÍFICO INTERDISCIPLINARIO?

El problema de integrar diferentes ramas del conocimiento científico y técnico en torno a un objetivo común es anterior a la problemática que plantea al conocimiento la producción de un saber interdisciplinario para la resolución de los complejos aspectos de la crisis del desarrollo. En realidad, a partir del momento en que la acumulación del capital exige la articulación funcional de las ciencias a los procesos productivos para elevar su eficiencia, los conocimientos científicos aparecen no sólo en relación con lo real de sus objetos de conocimiento, como relaciones de verdad o de conocimiento, sino también como fuerza productiva del proceso económico. La tecnología se constituye como una organización generalizada para aplicar los conocimientos científicos a la producción de mercancías.

Al mismo tiempo que los procesos productivos se van desagregando en sus diferentes funciones, el conocimiento científico se va ramificando en diferentes disciplinas, de manera que sus aplicaciones sean eficaces y operativas en la elevación de la productividad de capital. Así la cientifización tecnológica de los procesos productivos convierte a éstos en objetos de integración multidisciplinaria, al igual que la problemática ambiental reclama la participación de diversas disciplinas para comprender y actuar sobre un objeto práctico complejo: el ambiente.

La complejidad que han alcanzado estos procesos de orientación y aplicación práctica de las ciencias ha llevado incluso a la necesidad de implementar técnicas y modelos de programación de una diversa gama de actividades de investigación aplicada y de desarrollo tecnológico, llevando incluso a abrir un campo de estudios de prospección de los posibles avances científicos y tecnológicos para ponerlos en consonancia con las demandas de conocimientos que genera el proceso económico, así como la resolución de los problemas que crea el proceso de desarrollo (Jantsch, 1967).

Todo esto no sólo ha desencadenado un vasto potencial de aplicaciones prácticas de las ciencias, orientando su confluencia hacia problemáticas comunes, sino que también ha generado, a través de estas demandas de aplicación, un proceso de planificación de las actividades de investigación dentro de los programas económicos de las grandes empresas, así como dentro de los macroproyectos de las grandes potencias: de sus programas bélicos, de sus proyectos espaciales. Estos procesos han generado nuevas preguntas teóricas y nuevas necesidades de conocimientos que han resultado un estímulo y un impulso de gran importancia en la producción científica de nuestro siglo.

Sin embargo, estos campos de integración de conocimientos, estas problemáticas en las que confluyen diversos saberes, no constituyen objetos científicos interdisciplinarios. En la mayor parte de los casos, tampoco han dado lugar al funcionamiento de procesos interdisciplinarios, entendidos como un proceso de intercambios de conocimiento que resulten en una transformación de los paradigmas teóricos de las disciplinas involucradas, es decir, una "revolución dentro de su objeto" de conocimiento, o incluso un "cambio de escala del objeto de estudio por una nueva forma de interrogarlo" (Canguilhem, 1977:119).

A pesar de ello, la interdisciplina no sólo es proclamada como un método para la producción de conocimientos prácticos y para la integración operativa de diversos conocimientos en la resolución y explicación de una problemática común, sino que aparece con la pretensión de promover intercambios teóricos entre las ciencias, de integrar y formalizar las homologías estructurales entre diferentes campos del conocimiento y de fundar nuevos objetos científicos. Sin embargo, la interdisciplinariedad teórica, entendida no como el tratamiento común de una temática por diversas disciplinas sino como la construcción de un "nuevo objeto científico" a partir de su colaboración, es un proceso que se ha consumado sólo en algunos casos de la historia de las ciencias. Estos casos no son generalizables como una metodología aplicable para producir efectos similares en otros campos del conocimiento y de la investigación científica.[3]

Así especificada la problemática interdisciplinaria en el campo de las relaciones teóricas de la producción de conocimientos, y no de sus aplicaciones prácticas, no debe confundirse a ésta con el aporte de un conjunto de conocimientos previos ni con el soporte de los diferentes saberes, téc-

[3] En estos casos, como en los de toda "especialidad bien trabajada, bien practicada... podemos abstraer reglas de producción de conocimientos, reglas susceptibles de una extrapolación prudente. En este sentido, el método puede ampliarse más bien que generalizarse. Pero no podría extenderse a otros objetos de la historia de las ciencias sin una ascesis preparatoria a la delimitación de su nuevo campo de aplicación." (Canguilhem, 1977:24.)

nicas e instrumentos que posibilitan un campo de análisis y una práctica de experimentación.

La historia de las ciencias de la vida ofrecen un ejemplo ilustrativo de esta interdisciplinariedad teórica, como un proceso de reconstrucción del objeto científico de la biología. Nos encontramos ante un caso de *interdisciplinariedad intracientífica,* es decir, ante las rupturas y reformulaciones del objeto teórico que concierne a un nivel de materialidad de lo real, es decir, al conocimiento sobre la estructura y las funciones de la materia viviente. Es así que a partir de la construcción del modelo de un cristal de ADN, ha sido posible "la conjunción progresiva y coordinada de los resultados de varias disciplinas biológicas con los de la genética formal. La citología, la microbiología y la bioquímica para empezar. Pero esta conjunción no ha sido fecunda sino en la medida en que la yuxtaposición de los resultados comandaba la refundición de las relaciones entre las disciplinas que los habían proporcionado."

Ciertamente, esta refundición interdisciplinaria no hubiera sido posible sin la asimilación transdisciplinaria de la teoría de la información y de la cibernética al campo de la biología, así como por una serie de avances de la experimentación científica y del instrumental de investigación. "Sin el estudio de las estructuras cristalinas por difracción de los rayos X, sin la microscopía electrónica, sin el empleo de radioisótopos, hubiera sido imposible emprender el conjunto de investigaciones que permitieron al fin localizar en las macromoléculas del ácido desoxirribonucleico la función conservadora y la función innovadora de la herencia... Este nuevo objeto de la biología se sitúa en la intersección de las técnicas de macroextracción y de microdisección, del álgebra combinatoria, del cálculo estadístico, de la óptica electrónica, de la química de las enzimas. Pero el nuevo objeto biológico tiene por correlato una nueva biología, una biología nacida del trabajo que ha engendrado a su objeto... La constitución de este nuevo objeto de biología (aparece como) un objeto policientífico o intercientífico (entendido no como) un objeto tratado en común por diversas disciplinas, sino (como) un objeto construido expresamente como efecto de su colaboración." (Canguilhem, 1977:110-115).

Existen también ejemplos de la constitución de estudios interdisciplinarios en los que concurren especialidades provenientes de diferentes campos científicos. Un caso ilustrativo es el de la etnobotánica.[4] Allí intervienen las disciplinas ecológicas para explicar las condiciones naturales de

[4] J. Barrau define la empresa del etnobotánico como la tarea de responder a tres preguntas fundamentales: "1. ¿Cómo los hombres... ven, comprenden, utilizan su medio vegetal; cómo se inscriben y cómo reconocen, nombran y clasifican sus elementos? 2. ¿Cuál es la significación cultural de los vegetales? 3. ¿Cuáles son los orígenes, los usos, las propiedades y el valor económico de estos últimos?" (Barrau, 1971:242).

producción y regeneración del medio vegetal; las disciplinas etnológicas (etnotecnología, etnoecología y etnolingüística) para explicar el proceso cultural de aprovechamiento de los recursos del medio; la antropología ecológica para dar cuenta del condicionamiento ecológico sobre la organización social y productiva de las culturas; la antropología estructural para explicar el sistema de representaciones de una cultura sobre su medio, y por tanto, la significación de sus vegetales; las disciplinas históricas para explicar los procesos de transculturación que afectan las prácticas productivas y la utilización de los recursos de los pueblos; en fin, la historia económica reciente y el análisis del sistema económico dominante, para dar cuenta de las determinaciones que imponen las condiciones de valorización y explotación de los recursos sobre las prácticas tradicionales de reconocimiento y aprovechamiento de su ambiente (Leff, 1984b).

Se ve que si bien la etnobotánica delimita una problemática en el espacio de las posibles relaciones entre ecología, cultura, historia y economía, resulta en un proceso interdisciplinario menos fuerte que el expuesto anteriormente, en tanto que su objeto se constituye como un campo de aplicación de diferentes ciencias en las que no se plantea una transformación de sus objetos de conocimiento.

Algo similar sucede con otras especialidades, de las que sólo mencionaremos el caso de la antropología de la alimentación, "donde convergen y frecuentemente se enfrentan los inventarios del botánico y del zoólogo, las cuantificaciones del nutricionista, las descripciones del etnógrafo, las teorías del etnólogo y las especulaciones del simbolista (Barrau, 1979:421).[5]

Tanto en el caso de los estudios etnobotánicos como en el de la antropología de la alimentación, diversas disciplinas concurren en torno a ciertos campos delimitados de las relaciones sociedad-naturaleza. En ninguno de estos casos se ha pretendido que las disciplinas que participan en la construcción de esos dominios de estudio se transformen en "ciencias etnobotánicas" o "ciencias alimentarias". Sólo en el caso de la interdisciplinariedad intracientífica antes expuesto es posible pensar en una interrelación de ciencias biológicas que participan en la formación y transformación del objeto teórico de la biología, de la caracterización del fenómeno vital.

Se ven cuán alejado de estos principios de la interdisciplinariedad científica está el proyecto conformado por la colaboración de unas supuestas "ciencias ambientales", y encargado de analizar el campo generalizado de las relaciones sociedad-naturaleza.

5 "Es que esos alimentos no son nada más buenos para comerse y no son nada más materiales vegetales o animales consumidos para satisfacer exigencias fisiológicas; también son buenos para pensar... son pretextos de símbolos, soportes de lo imaginario y justificaciones de prácticas sociales. Estamos allí en la interfase de lo biológico y social, en plena dialéctica de lo real y de lo imaginario." (Barrau, 1979:421-422.)

La propia historia de las ciencias ha mostrado la imposible generalización de los objetos científicos y de los campos de producción de conocimientos, así como la aplicación de un método totalizador y general (i.e., el materialismo dialéctico o el estructuralismo genético). A su vez, la problemática ambiental ha puesto en evidencia la posición de externalidad e incluso de exclusión de un conjunto de disciplinas frente a la explicación y resolución de los problemas ambientales, así como los obstáculos que presentan los paradigmas científicos para reorientar sus preocupaciones teóricas, sus instrumentos de análisis y sus métodos de investigación hacia un objetivo común conformado por el medio ambiente.

Es esto lo que nos permite afirmar que la orientación interdisciplinaria hacia objetivos ambientales no autoriza la constitución de un nuevo objeto científico, el ambiente, como dominio generalizado de las relaciones sociedad-naturaleza.

Lo ambiental aparece como un campo de problematización del conocimiento, que induce un proceso desigual de "internalización" de ciertos principios y consideraciones "ambientales" dentro de los paradigmas tradicionales de las ciencias; proceso tendiente a generar especialidades (disciplinas ambientales), métodos de análisis y diagnóstico de proceso ambientales, así como nuevos instrumentos prácticos para normar y planificar con criterios ambientales el proceso de desarrollo económico.

No es fácil resistirse a pensar en el ambiente como ese campo de atracción y convergencia del conocimiento, de sumisión de las ciencias ante un propósito integrador. El medio ha sido a fin de cuentas una red de relaciones capaz de atrapar a todo saber en búsqueda de su objeto; plasma donde se disuelve o coagula aquel excedente de saber qué desborda el campo del conocimiento científico.

4. SOBRE EL CONCEPTO DE MEDIO Y LA ARTICULACIÓN DE LAS CIENCIAS

La magnitud e importancia que ha adoptado la problemática ambiental ha propuesto e impuesto sobre diversas disciplinas científicas el imperativo de internalizar, en sus paradigmas teóricos y metodológicos, un conjunto de efectos críticos y de problemas prácticos del desarrollo económico. Es así que la antropología ecológica se ha orientado hacia el análisis de los flujos energéticos en las prácticas productivas de las comunidades rurales y que la ecología funcional ha incorporado el estudio de la eficiencia energética en el manejo de los recursos y en la productividad biótica de los ecosistemas. La aparición de nuevos fenómenos físicos y sociales que sobre-

pasan a los procesos y efectos conocibles y predictibles por los paradigmas disciplinarios tradicionales, y que escapan a su control por medio de los mecanismos del mercado, ha provocado el surgimiento de una *noción de medio ambiente* asociada a los problemas de la contaminación por la acumulación de desechos, del agotamiento o sobreexplotación de los recursos, del deterioro de la calidad de vida y de la desigual repartición social de los costos ecológicos del desarrollo.

Esta noción del ambiente, generada por las externalidades del proceso económico, no es, sin embargo, ajena a la conceptualización del medio que se produjo con la emergencia y constitución de las ciencias y de las disciplinas cuya intervención se reclama ahora para resolver la problemática ambiental. Así la noción de medio ambiente que ha reaparecido como un supuesto neologismo en el ámbito de la planificación del desarrollo, fue ya empleada por Etienne Geoffroy Saint-Hilaire en 1831 para referirse a las circunstancias que afectan a una "formación centrada" (G. Canguilhem, 1971). De esta forma, el conocimiento de la vida, de la cultura, de la producción, surge en el campo de las ciencias modernas por la constitución de objetos de conocimiento que operan como centros organizadores de procesos materiales que son complementados por un medio que limita y condiciona la realización de sus efectos.

Es en ese sentido, que si bien las variaciones de las formaciones vitales se producen por las mutaciones genéticas de los organismos de los seres vivos, el medio selecciona las especies, individuos y poblaciones, condicionando la evolución biológica. Si bien la lengua y las relaciones de parentesco aparecen como estructurantes, de una formación cultural, de sus producciones prácticas e ideológicas del proceso de significación de sus recursos y de simbolización de su ambiente, la conformación de su medio geográfico condiciona la división del trabajo, los desarrollos técnicos y las prácticas productivas que constituyen la base material de toda formación social.

En el terreno económico, si la formación de valor es el centro organizador de los procesos productivos del capital, su medio está conformado por los procesos ecosistémicos de producción y de regeneración de un sistema de recursos que al no incorporar trabajo vivo, son carentes de valor. Sin embargo, la dotación de recursos, su capacidad de regeneración y su productividad ecológica, los límites para la tasa y los ritmos de explotación de los recursos fijados por la resiliencia y la capacidad de carga del medio, condicionan el proceso de valorización, de acumulación y de reproducción del capital (Leff, 1980a).

El concepto de medio está, pues, implícito en el objeto de la biología evolutiva, de la antropología estructural y de la economía política. Sin embargo, es en la primera de ellas en donde surge explícitamente —den-

tro del campo de la organización biológica que caracteriza al fenómeno vital— al ser importado por Lamarck de la mecánica newtoniana. La noción de medio que allí aparece como el éter o el fluido intermediario entre dos cuerpos, se transforma luego en el entorno o en el ambiente conformado como un sistema de conexiones que circundan y engloban a los centros organizadores de ciertos procesos materiales (biológicos, económicos, culturales). Es este sentido mecanicista del medio el que es absorbido por otras teorías y es asimilado por los enfoques holistas del pensamiento ecologista actual.[6]

Es desde la perspectiva de este sentido originario del concepto de medio, que Augusto Comte puede pensar el problema biológico de relación del organismo con su medio, como el de una función sujeta a un conjunto de variables susceptibles de ser estudiadas experimentalmente y cuantificadas. Georges Canguilhem (1971:134) advierte que:

A partir de allí podemos comprender el prestigio de la noción de medio para el pensamiento científico moderno. El medio se convierte en un instrumento universal de disolución de las síntesis orgánicas individualizadas en el anonimato de los elementos y los movimientos universales... El medio es en verdad un puro sistema de relaciones sin soportes.

El análisis del medio, entendido como el sistema de relaciones entre organismos, y entre éstos y su entorno, ha hecho surgir un concepto de ecosistema como objeto de los estudios ecológicos. A su vez, la noción de medio ha estado asociada con los análisis sistémicos en el estudio de las interrelaciones de un conjunto de objetos, variables, factores y procesos. Sin embargo, el medio no constituye propiamente el objeto de ninguna ciencia, ni es el campo de articulación de las ciencias centradas en sus objetos de conocimiento, organizadores de procesos materiales específicos. Por ello las pretendidas ciencias ambientales son inexistentes (Leff, 1982).

Lo anterior no implica que el proceso teórico de internalización del medio no haya enriquecido a las ciencias con el conocimiento de los factores que afectan y condicionan a los procesos materiales que surgen de sus centros organizadores (formación de valor, evolución de la vida, reproducción de la cultura). De allí la importancia que tienen para la biología evolutiva los estudios ecológicos sobre los procesos fenotípicos de adaptación y equilibrio de las especies y poblaciones biológicas a partir de las condiciones impuestas por las modificaciones y las transformaciones del medio. De allí también un posible enriquecimiento de los conceptos de productividad de las fuerzas sociales de producción, de formación de valor y de las

[6] "El origen (de las nociones) comanda el sentido y el sentido comanda el uso." (Canguilhem, 1971:132.)

relaciones sociales y técnicas de producción a partir de la incorporación del potencial natural y de los valores culturales en la organización de los procesos productivos.

Sin embargo, este aporte del medio no redefine los objetos de conocimiento de ciencias como el materialismo histórico, la biología evolutiva o la antropología estructural. No es el enfoque holístico de la ecología lo que renueva las bases teóricas de la biología evolutiva, sino las investigaciones interdisciplinarias que llevaron al descubrimiento del ADN en el campo de la genética (Canguilhem, 1977). No es la naturalización del valor por la sumisión de la lógica del intercambio de mercancías a un metabolismo generalizado de intercambios orgánicos (Schmidt, 1976) el que vendría a completar al materialismo histórico con una concepción global (ecosistémica) de la relación sociedad-naturaleza (Leff, 1980b).

La producción conceptual en el terreno de las ideologías complementa el conocimiento del proceso de valorización con una teoría del entorno como campo de significación y codificación del medio, donde la lógica del valor-signo se inserta en la racionalidad del valor de cambio (Baudrillard, 1974). La naturaleza, lo que se resiste a someterse a la ley tradicional del valor y a su transformación en los mecanismos de formación de los precios (lo que genera el ambiente como externalidad del proceso económico), es recuperado por el proceso de significación del entorno, capaz de insertarse en la lógica del valor de cambio. Así se disuelve la externalidad. El análisis del ambiente se incorpora al objeto de la economía política. La valorización y la significación de los objetos de trabajo, de los recursos productivos, de los bienes de consumo, entran en un *espacio de complementariedad.*

El objetivo de la ecología no es, pues, el caracterizar los fenómenos vitales ni explicar la emergencia de nuevas formaciones orgánicas. No comprende al proceso de formación de valor o de producción de significación. Su campo problemático tiene raíces más prácticas, relacionadas con la ordenación del paisaje, el cultivo de especies biológicas, con problemas de fisiología del crecimiento y del comportamiento de los organismos vivos (véase el ensayo de G. Gallopin en este volumen, pp. 126*ss.*).

Desde sus aspectos funcionales, los análisis ecosistémicos conforman un campo de estudio susceptible de ser internalizado por la problemática de diferentes disciplinas científicas. De esta forma, el saber ecológico puede complementar los análisis tanto de la economía, como de la biología y de la antropología. Así, el principio de exclusión competitiva de Gauss, las condiciones de equilibrio dinámico del ecosistema y sus procesos de sucesión, explican las condiciones de adaptación y de selección de los organismos en el medio, y por tanto de su dinámica evolutiva, en tanto que dichos procesos están asociados con la regulación, coexistencia y/o com-

petencia de las poblaciones biológicas por los "recursos" del medio. A su vez, la capacidad de carga y la resiliencia de un ecosistema, asociadas con el potencial biótico y la tasa de crecimiento natural del ecosistema, determinan la capacidad de explotación económica de los recursos naturales dentro de diferentes racionalidades productivas, estableciendo ciertas condiciones naturales para la formación de valor, para la producción de ganancias y para la regeneración de los recursos a largo plazo. En forma similar, la estructura funcional de los ecosistemas explica, en parte, la racionalidad de las prácticas productivas de una organización cultural.

Si bien los objetivos de conocimiento de la biología y del materialismo histórico son inarticulables, en tanto que la evolución de las especies no afecta al proceso de valorización del capital ni éste explica los procesos de organización vital,[7] la emergencia de nuevos campos del saber ha generado un espacio epistémico para la articulación de ciertas disciplinas teórico-prácticas. Desde esta perspectiva, la ecología conforma un objeto práctico de estudio, integrable en un espacio delimitado por la contraposición de la lógica económica y las condiciones ecológicas a los objetivos económicos de planificación asociados con la transformación y manejo de los ecosistémicos, y con las tasas de explotación y reproducción de sus recursos.

Con relación a estos objetivos, la ecología ha importado una serie de conceptos provenientes de la cibernética y de la termodinámica para la caracterización de los estados de equilibrio homeostático y dinámico de los ecosistemas, de la teoría de la información con relación a las conexiones entre la diversidad específica de las comunidades bióticas y la estabilidad ecológica, así como conceptos provenientes de la economía para dar cuenta de los factores de crecimiento, de la productividad biótica y agronómica de los ecosistemas, de su eficiencia ecológica, de los rendimientos de diferentes cultivos. Conceptos y métodos que permiten modelar el comportamiento del ecosistema y simular con fines de manejo alternativos su funcionamiento estructural.

Estos procesos transdisciplinarios no sólo se han caracterizado por la importación y asimilación de conceptos, nociones y métodos de estudio entre campos constituidos del saber; también han generado un *descentramiento y desplazamiento de los objetos teóricos de las ciencias hacia la constitución de objetos teórico-prácticos de conocimiento.* Es así que la ecología y un conjunto de disciplinas etnológicas se articulan, como un medio ecológico y natural a los procesos económicos de aprovechamiento y manejo de los recursos productivos de la sociedad para un desarrollo sostenido a largo plazo. El entorno es funcionalizado como un "cálculo

[7] En este sentido, el *dictum* interdisciplinario que postula que las diferentes disciplinas no hacen sino percibir desde distintas perspectivas una misma realidad, es falso.

racional de significación" (Baudrillard, 1974) en el proceso de valorización de los recursos.

Por otra parte, el descentramiento que produce la constitución y desarrollo de la ecología en el campo de la biología, genera también posibilidades y condiciones para la articulación del conocimiento sobre la dinámica ecosistémica con otras ciencias. Los estudios ecológicos han progresado del análisis de la relación entre organismos y su medio, hacia una preocupación por el comportamiento de las poblaciones poliespecíficas o comunidades y su medio ambiente. Así, han llegado a plantearse como objeto de estudio la estructura funcional de la biosfera, entendida como el conjunto de relaciones entre las poblaciones biológicas y su entorno físico. Esto lleva a pensar a los ecosistemas como "superorganismos" complejos, con sus dinámicas de estabilidad y de reproducción, disolviendo en este acercamiento holístico y sistémico, la relación dual entre organismo y medio, característica de la teoría biológica. Sin embargo, esta comprensión inclusiva y totalizante de la vida y el medio no puede eludir la necesidad de articular la dinámica ecosistémica con el conjunto de fenómenos físicos y de procesos sociales que afectan su funcionamiento estructural. Estos efectos externos están excluidos del objeto de la ecología (salvo para el caso de las tendencias globalizantes y totalizadoras del pensamiento ecologista), demandando su conocimiento una articulación de ésta con otras ciencias.

De esta forma, la dinámica de los procesos ecosistémicos implica el análisis de los efectos de ciertos fenómenos geofísicos (catástrofes naturales), de ciertos procesos atmosféricos (modificaciones del clima, inundaciones, ciclones, etc.) y de ciertos procesos sociohistóricos (modos de producción, prácticas productivas, racionalidades productivas), que afectan y transforman su comportamiento. Esto demanda la articulación de la geología, la geofísica, la antropología, la economía y la historia con los procesos ecosistémicos.

La paradoja, y la "trampa" que encierra la noción de medio, surge de esta tendencia ecologista a suplantar su papel en el espacio de complementariedad de los objetos de las ciencias, para constituirse como un objeto generalizado de análisis. Ésta no es sólo una tendencia proveniente del desarrollo teórico y experimental de la ecología. La pretensión totalizante de un pensamiento ecologista generalizado está fuertemente vinculada con la emergencia de los enfoques sistémicos e interdisciplinarios donde las variables y funciones circulan libremente dentro de un sistema intencionalmente conformado y recortado sobre una realidad homogénea y un campo unitario del conocimiento. Así, el medio puede reabsorberse en el sistema o el sistema convertirse en un ecosistema generalizado. De ahí, puede constituirse "el ambiente humano" como un campo de intervención

interdisciplinaria de las "ciencias ambientales", donde todas las externalidades, ecológicas o sociales, son internalizadas en el terreno de las prácticas de la planificación.[8]

Éste es el sentido ideológico de la noción de medio ambiente. El ambiente se esfuma junto con la especificidad de las ciencias y de los conflictos sociales en la transparencia de las prácticas interdisciplinarias y las estrategias ecodesarrollistas. Empero, la noción de medio resurge impulsada por su necesaria existencia, como concepto relativo y contextual al proceso de avance, de complementariedad y de articulación de las ciencias, así como en su sentido estratégico en el proceso político de supresión de las "externalidades del desarrollo" —la desigual distribución social de los costos ecológicos, la explotación económica, la marginación social, etc.—, que persisten a pesar de una posible ecologización de los procesos productivos de mercancías y de una sistematización interdisciplinaria del saber.

El ambiente es esa falta incolmable del conocimiento, que no es un objeto o un espacio perdido en el proceso de diferenciación y especificación de las ciencias, reintegrables por el intercambio disciplinario de los saberes producidos. Es ese vacío donde anida al deseo de saber generando una tendencia interminable hacia la completud de las ciencias y hacia la disolución de las desigualdades sociales.

5. SOBRE LA FUNCIÓN EXPLICATIVA DE LA ARTICULACIÓN CIENTÍFICA EN LA GESTIÓN AMBIENTAL

La planificación de acciones concertadas para inducir un manejo integrado de los recursos naturales, tecnológicos y étnicos de una sociedad, conduce necesariamente a la necesidad de comprender las interrelaciones entre procesos históricos, procesos económicos, procesos ecológicos y procesos culturales en la dinámica de sus procesos productivos. Esto obliga a pensar en ciertas condiciones epistemológicas de la articulación de las ciencias para el estudio de las relaciones de determinación y de causalidad

8 "Para los especialistas del enfoque de sistemas, el medio ambiente está constituido por todo lo que no forma parte del sistema intencional estudiado y que afecta su comportamiento (Churchman). A medida que el sistema dispone de políticas referentes al medio ambiente, este último se estrecha; el buen éxito de tales políticas se evaluará... por la desaparición misma del concepto de medio ambiente, que terminará por ser asimilado al sistema... En realidad, a largo plazo, el medio ambiente, asimilado como dimensión permanente del campo de visión del planificador, está destinado a desaparecer como dominio concreto de acción." (Sachs, 1982:36, 53).

entre los procesos naturales y sociales; sobre todo para explicar las relaciones que se establecen en la conformación de una racionalidad productiva determinada y sus efectos sobre el nivel de productividad, el estado de conservación y las condiciones de regeneración de los recursos naturales.

Desde la perspectiva de un análisis prospectivo sobre la viabilidad y fundamento de una *racionalidad productiva alternativa,* es necesario pensar la articulación de un conjunto de procesos sociales y ecológicos que condicionan el potencial productivo de los recursos de una formación social. Este potencial no está determinado por la estructura ecosistémica de una región, sino por los procesos productivos que en ella se insertan. Estas prácticas de aprovechamiento de los recursos ecosistémicos dependen del sistema de valores de las comunidades, de la significación cultural de sus recursos, de la lógica social y ecológica de sus prácticas tradicionales y de su capacidad para asimilar a esto los conocimientos científicos y técnicos modernos. Así, el vínculo sociedad-naturaleza debe entenderse como una relación dinámica que depende de la articulación histórica de los procesos tecnológicos y culturales que especifican las relaciones sociales de producción de una formación socioeconómica, así como la particular forma de desarrollo integrado o de degradación destructiva de sus fuerzas productivas.

En este sentido, la caracterización de la relación sociedad-naturaleza obliga a pensar en las condiciones de articulación de los procesos materiales que la constituyen, y consecuentemente en la articulación de las ciencias que los explican, que dan cuenta de sus formas de determinación y que la especifican. Algunos vínculos entre estos procesos ocurren en la "interfase" de sus áreas de conocimiento, de manera que la relación de los cuerpos teóricos que dan cuenta de dichos procesos se establece como una *conexión intercientífica.* Esta forma de articulación no altera los objetos de conocimiento, los métodos y los conceptos de sus respectivas ciencias. Tal sería el caso del estudio de las determinaciones históricas de la reproducción social sobre el análisis genético de la dinámica poblacional.

Existen sin embargo relaciones procesuales más complejas, donde la necesidad de pensar en la articulación de estas teorías y conceptos se manifiesta al constituirse nuevos procesos materiales, producto de diferentes formas y niveles de articulación, y que no pueden ser aprehendidos o explicados por el estado actual de conocimientos de las ciencias. Esto sucede cuando emerge una región de lo real donde confluyen los efectos de dos o más niveles de materialidad, objeto de las ciencias constituidas. La relación de estos procesos no puede pensarse como una conexión de los objetos teóricos de las ciencias en un campo común del conocimiento, ni a través de la asimilación de la ciencia más débil dentro de la más poderosa. La relación de conocimiento de esta articulación de procesos se da

como una *interdeterminación* o una *sobredeterminación* de los procesos materiales inscritos en las estructuras teóricas de cada ciencia y aprehendidos por los efectos de conocimiento que produce la articulación de sus conceptos en un objeto de conocimiento específico (Leff, 1981).

La articulación de los procesos materiales, objeto de una o más ciencias, sobre los procesos materiales de otro campo del conocimiento científico, implica que el funcionamiento estructural y la dinámica de los fenómenos que éste estudia se ven afectados, condicionados o sobredeterminados por los efectos de los primeros. En este sentido, la evolución y transformación de los ecosistemas naturales, objeto de la ecología, están determinados por las necesidades de explotación de sus materias primas que genera el proceso de acumulación de capital, así como por los efectos de las relaciones sociales de producción y de las prácticas productivas de una formación económica sobre los modos y técnicas de aprovechamiento de los recursos naturales del ecosistema. Esto obliga a pensar en las condiciones de internalización de estas condiciones históricas y económicas en el objeto de estudio de la ecología a partir de la especificidad de las disciplinas sociales y no por medio de una "ecologización" de los procesos sociales.

Por su parte, la estructura funcional de un ecosistema, la distribución territorial de suelos, climas y especies, así como la dinámica de sus ciclos naturales, condicionan las prácticas sociales y los procesos productivos de las comunidades. La conformación del medio y de su materia inciden en la constitución y evolución de las culturas y en sus desarrollos técnicos (Leroi-Gourhan, 1943, 1945), así como en la caracterización de una formación económica y social, de sus formas de subsistencia, de autodeterminación y sujeción. Así el estilo étnico de aprovechamiento del ambiente por una cultura está sobredeterminado por su estado de dependencia y dominación, por la sobreexplotación de sus recursos y de su fuerza de trabajo, por los procesos económicos y las estructuras de poder nacionales e internacionales, que determinan sus procesos de reproducción social. A su vez, los valores culturales que rigen las prácticas tradicionales de una formación social están condicionados por ciertos efectos de la lengua sobre sus relaciones de parentesco y su organización social, y por ciertos efectos del inconsciente sobre sus procesos de simbolización y significación, que afectan su percepción sobre sus recursos, el acceso sancionado a los mismos, sus formas de consumo, etc. De allí se desprenden los procesos ideológicos y productivos que condicionan los cambios en las formas de organización productiva de las formaciones sociales y que delimitan la eficacia de toda estrategia de planificación y de gestión ambiental.

Como se ve, una gestión ambiental del desarrollo, fundada en el potencial ecológico y en la conservación de la diversidad de estilos culturales de aprovechamiento de sus recursos, requiere de una caracterización de la

organización específica de una formación social. Ésta se establece a través de la articulación entre diversos procesos ecológicos, culturales e históricos, lo que obliga a pensar en las complejas relaciones entre cultura e inconsciente (Safouan, 1977); entre ecología, economía y cultura (Godelier, 1974; Meillassoux, 1977, Toledo, 1981); entre diferentes disciplinas antropológicas —antropología estructural, antropología cultural, antropología ecológica.

En muchos casos, el reconocimiento y la evaluación de las prácticas tradicionales de las culturas sobre el manejo de sus recursos hace necesario el recurrir a un conjunto de disciplinas etnológicas (etnobotánica, etnoecología, etnolingüística, etnotécnica) para descubrir las trazas de su proceso de constitución y desaparición. A su vez, estas disciplinas se articulan con otras ramas del conocimiento etnológico para entender las formas de control y aplicación de las técnicas tradicionales, sujetas a las normas de los valores culturales y el estilo étnico de una formación social (Leff, 1984b).

En otro nivel de análisis, las determinaciones de la lengua sobre las relaciones sociales de una comunidad y del inconsciente cultural de una formación social sobre las motivaciones y acciones de la población, produce efectos sobre su comportamiento productivo y sobre la percepción y valoración de sus recursos.

La caracterización de estos procesos culturales no es posible a partir de la observación de las prácticas visibles ni es recuperable por medio de un análisis superficial de sus manifestaciones discursivas. Por ello es necesario pensar en las formas teóricas de articulación entre diferentes ciencias y disciplinas en el campo de los procesos históricos, económicos, etnológicos y ecológicos para aprehender sus complejas relaciones de determinación y de causalidad, así como sus condicionantes y delimitaciones en la caracterización de las relaciones entre una población, su tecnología y el uso de sus recursos.

La demanda de conocimientos que genera la problemática ambiental va más allá de la necesidad de articular a las disciplinas científicas existentes. En realidad la perspectiva ambiental del desarrollo ha inducido un proceso generalizado de transformaciones teóricas y metodológicas en el seno de un conjunto de ciencias a partir del imperativo de internalizar, dentro de sus estructuras conceptuales y sus instrumentos prácticos, una serie de efectos negativos sobre el ambiente que surgen del conocimiento limitado y fraccionado sobre lo real, generado por sus paradigmas tradicionales.

Este proceso de transformaciones científicas no desemboca en la producción de "ciencias ambientales" ni en la emergencia del ambiente como un objeto teórico intercientífico. Sin embargo la conformación de lo

ambiental como un campo práctico problemático ha inducido un conjunto de efectos sobre el progreso de las ciencias. Allí se abre una nueva perspectiva de análisis del desarrollo del conocimiento, una apertura del saber a partir de un complejo proceso transdisciplinario generado por la demanda generalizada de conocimientos que plantea lo ambiental a las ciencias para la construcción de una racionalidad productiva alternativa.

En este sentido, la articulación de procesos materiales genera una explicación más concreta (síntesis de múltiples determinaciones) de la problemática ambiental a través de los aportes positivos de un proceso transcientífico, abriendo un campo de posibles transformaciones históricas por la aplicación de nuevas racionalidades productivas como opciones estratégicas para resolver las crisis del desarrollo económico (Leff, 1985).

6. SOBRE LOS PROCESOS TRANSDISCIPLINARIOS Y LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

La magnitud y la complejidad de los problemas ambientales generados por el incremento en las tasas de explotación de recursos y la creciente acumulación de desechos provenientes de los procesos productivos y de los patrones de consumo prevalecientes, han creado la necesidad de integrar un conjunto de conocimientos derivados de diversos campos del saber para su diagnóstico y su resolución. Esta tendencia hacia la convergencia de conocimientos distintos en una problemática concreta y generalizada, va más allá de su aplicación técnica sobre un objeto de trabajo o sobre un proceso productivo, generando así un importante proceso de intercambios teóricos, metodológicos, conceptuales y terminológicos entre un conjunto de disciplinas involucradas en la problemática ambiental.

De esta forma, la transferencia mimética y la generalización de metodologías, el uso metafórico de nociones, la importación analógica y la resignificación estratégica de conceptos entre diferentes teorías, siempre manifiesta en la historia de las ciencias,[9] se ve ahora reforzada y condicionada, más que nunca, por el potencial aplicativo del conocimiento.

Por lo anterior, el estudio de estos intercambios teóricos se ha conver-

[9] Así, lo que Foucault encuentra en sus hallazgos arqueológicos del saber (1969:52), "Son sobre todo series lagunares y entremezcladas, juegos de diferencias, separaciones, sustituciones, transformaciones... uno se encuentra en presencia de conceptos que difieren por la estructura y por las reglas de utilización, que se ignoran o se excluyen unos a otros y que no pueden entrar en la unidad de una arquitectura lógica... uno encuentra posibilidades estratégicas diversas que permiten la activación de temas incompatibles, o aún, la inversión de un mismo tema dentro de conjuntos diferentes".

tido en un trabajo necesario para poder evaluar los efectos de conocimiento y desconocimiento que ha tenido ese proceso transdisciplinario sobre la capacidad de diferentes disciplinas para aprehender y resolver una problemática ambiental concreta. Interesan particularmente los avances teóricos, metodológicos y técnicos que han incorporado la economía, la ecología, la antropología, la sociología, la geografía, el urbanismo, el derecho, la arquitectura, la planificación, etc., y sus aportes en la instrumentación de políticas alternativas de organización social y productiva.

Si bien la problemática ambiental ha reclamado una integración de conocimientos y una retotalización del saber, los acercamientos sistémicos, holísticos e interdisciplinarios, limitados a la reorganización del saber disponible pero disperso, son insuficientes para satisfacer esta demanda de conocimientos. Si bien la estrategia epistemológica de una articulación de ciencias permite analizar diferentes problemas teóricos resultado de la articulación de diferentes procesos materiales, la problemática ambiental requiere de nuevos conocimientos teóricos y prácticos para su comprensión y resolución. Es así que desde una perspectiva ambiental se ha generado un proceso incipiente y desigual sobre el desarrollo del conocimiento en distintas disciplinas científicas.

La transdisciplinariedad puede definirse entonces como un proceso de intercambios entre diversos campos y ramas del conocimiento científico, en los que unos transfieren métodos, conceptos, términos e incluso cuerpos teóricos enteros hacia otros, mismos que son incorporados y asimilados por la disciplina importadora, induciendo un proceso contradictorio de avance/retroceso del conocimiento que es característico del desarrollo de los conocimientos científicos.

Los efectos más negativos de este proceso transdisciplinario surgen del desconocimiento de los objetos específicos de las ciencias y de los campos de aplicación de sus conocimientos, de la transgresión de los significados teóricos y prácticos de sus conceptos, por un deseo de unificación de los niveles de materialidad de lo real, o por los objetivos de una eficiencia funcional de la burocracia administrativa, guiados por la racionalización tecnológica creciente de la sociedad. Esta visión reduccionista ha conducido hacia la búsqueda de principios ontológicos o leyes generales de la materia, de ciertas bases fundamentales de sus génesis y evolución, de un lenguaje común y unívoco. Esto ha llevado a la transposición analógica de conceptos, métodos y teorías fuera del campo de lo real en donde producen sus efectos de conocimiento y su eficacia práctica, generando un uso retórico o ideológico del discurso científico.

En sentido opuesto y positivo, el proceso transdisciplinario contribuye al avance del conocimiento en tanto que los conceptos y metodologías importadas de otras ciencias, así como ciertas categorías filosóficas y tér-

minos técnicos, son retrabajados por la ciencia importadora hasta adquirir un sentido propio en el tejido teórico que sirve para especificar su objeto de conocimiento y para explicar los procesos materiales correspondientes. De esta forma, los efectos positivos de los intercambios conceptuales entre diferentes disciplinas científicas y la "internalización de la dimensión ambiental" dentro de sus paradigmas teóricos, pueden contribuir para comprender mejor la articulación de los procesos económicos, políticos, ecosistémicos, geográficos, culturales y sociales que caracterizan a una problemática ambiental concreta.

Esta perspectiva de análisis de las relaciones transdisciplinarias abre un amplio campo de estudios sobre los intercambios realizados entre diferentes áreas del conocimiento. Aquí sólo indicaremos, a manera de ejemplo, algunos casos significativos. Entre ellos, cabe señalar la fuerte influencia que han tenido los análisis ecosistémicos sobre el desarrollo de las disciplinas antropológicas, así como la caracterización de las organizaciones culturales en función de un análisis energético y de la racionalidad ecológica de sus prácticas productivas (cf. Hebe Vessuri, "Antropología y ambiente" en este volumen, pp. 203*ss*).

En el terreno de la economía, la internalización del ambiente ha implicado también esfuerzos teóricos y metodológicos. Así, dentro de la escuela neoclásica se han generado métodos de análisis y de valoración de ciertos impactos ambientales con el propósito de incorporar "funciones de daño" dentro de las funciones de producción. Más allá de esta respuesta de una teoría hacia las demandas "externas" de los problemas ambientales, han surgido teorías, que sustentadas en los avances de las ciencias físicas han cuestionado las bases mecanicistas de la teoría neoclásica y han propuesto vías alternativas para la conducción y evaluación de los procesos productivos (Georgescu-Roegen, 1975).

La evaluación sobre los efectos de conocimiento generados por estos procesos transdisciplinarios sólo pueden hacerse desde los criterios de cientificidad de cada teoría y dentro de la especificidad de su práctica científica. De esta forma, cada disciplina impone sus condiciones de aceptación o rechazo, así como sus formas posibles de incorporación y asimilación de teorías y métodos externos. En algunos casos, como en el de la antropología cultural, se han dado formas favorables para toda una cierta "ecologización" de las teorías culturales (Vessuri, 1983; Sandoval, 1980). Otras, como la economía neoclásica, son más resistentes y muestran obstáculos metodológicos y conceptuales más fuertes al impacto de la problemática ambiental (cf. Pablo Gutman, "Economía y ambiente" en este volumen, pp. 173 *ss.*).

Las consideraciones ambientales propician también el enriquecimiento del pensamiento y de las categorías del análisis marxista sobre las causas

de la "crisis ecológica" y sobre las perspectivas ambientales de los cambios históricos. La problemática ambiental no sólo introduce una nueva temática o un nuevo campo de estudio dentro del análisis de los movimientos sociales. Obliga también a cuestionar, desarrollar y especificar ciertos conceptos fundamentales del materialismo histórico. De esta forma, la consideración de los procesos ecológicos dentro de la dinámica del capital obliga a repensar el concepto de fuerza productiva capaz de incorporar el potencial productivo de los ecosistemas (Leff, 1980a). A su vez enriquece el concepto de formación social al introducir la "dimensión" ambiental dentro de las formaciones ideológicas y las prácticas productivas de las comunidades (Meillassoux, 1977; Toledo, 1981).

La falta de una vigilancia epistemológica sobre el proceso de dispersión y difusión de nociones y métodos, ha generado la demanda de una unificación terminológica dentro de la temática ambiental. Este reclamo se justifica desde el punto de vista de la "falta de comunicación interdisciplinaria" por la falta de conceptos unívocos. Sin embargo desconoce la materialidad de los procesos discursivos (científicos e ideológicos) que han determinado tal proceso de multiplicación e incluso de ambigüedad de los conceptos en sus funciones teóricas y prácticas.

Los estudios transdisciplinarios, partiendo de una perspectiva histórica de análisis de los intercambios realizados entre diferentes ciencias (sobre todo cuando éstas inciden sobre una problemática teórica o una práctica común, como en este caso), permitirían

> resaltar los puntos donde se ha podido efectuar la proyección de un concepto sobre otro, de fijar el isomorfismo que ha permitido una transferencia de métodos o de técnicas, de mostrar las vecindades, las simetrías o las analogías que han permitido las generalizaciones; en resumen, de describir el campo de vectores y de receptividad diferencial que, para el juego de los intercambios, ha sido una condición de posibilidad histórica..." Asimismo, permitiría "describir... el papel que juega el discurso estudiado en relación a aquellos que le son contemporáneos y vecinos. Es necesario estudiar entonces la economía de la constelación discursiva a la que pertenece. En efecto puede jugar el rol de un sistema formal del que los otros discursos serían las aplicaciones a diversos campos semánticos... El discurso estudiado puede estar también en relación de analogía, de oposición o de complementariedad con ciertos otros discursos... En fin, se pueden describir entre diversos discursos relaciones de delimitación recíproca donde cada uno se da las marcas distintivas de su singularidad por la diferenciación de su dominio, de sus métodos, de sus instrumentos, de su dominio de aplicación"... Así, "podemos determinar las vías que de un dominio al otro aseguran la circulación, la transferencia, las modificaciones de los conceptos, la alteración de su forma o el cambio de su terreno de aplicación". (Foucault, 1969:211, 89, 82.)

Por lo demás el proceso de "asentamiento", de especificación y asimilación de cada concepto en el terreno propio de cada disciplina resulta del trabajo teórico de cada ciencia, independientemente de su adecuación homológica o de sus definición *ad hoc* con el fin de incrementar la eficacia funcional de un proceso práctico de planificación.

Estos análisis también permitirían precisar el sentido de ciertos conceptos que habiendo transitado por distintas teorías científicas, surgen ahora como conceptos para una práctica de planificación: los conceptos de valor, recurso, productividad, medio, etc. Si bien el sentido práctico de estos conceptos, y sus reglas de utilización, están inscritos en la racionalidad del discurso de la planificación, no puede desconectarse de sus orígenes teóricos, en tanto que la planificación ambiental se apoya en teorías económicas, ecológicas o tecnológicas, y en tanto que las transformaciones ecosistémicas y productivas del desarrollo afectan los procesos que son materia de análisis teórico de dichas ciencias.

Así, los estudios transdisciplinarios enriquecen el estudio de la articulación de procesos y son un fundamento necesario para la producción de conceptos prácticos interdisciplinarios y de indicadores interprocesuales capaces de servir como instrumento para la conducción y evaluación de una gestión ambiental de desarrollo.

7. SISTEMAS ECOLÓGICOS, SISTEMAS TECNOLÓGICOS Y SISTEMAS CULTURALES. HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE UN CONCEPTO DE PRODUCTIVIDAD ECOTECNOLÓGICA [10]

Las actuales crisis de alimentos y de energía, la sobreexplotación y depleción de los recursos naturales, es el resultado de un proceso económico orientado por el propósito de maximizar en el corto plazo las ganancias privadas o los excedentes económicos.

Las anteriores condiciones económicas y políticas han guiado un proceso tecnológico concebido como una organización para la producción y aplicación del conocimiento orientado hacia las necesidades del proceso de acumulación de capital. Esta racionalidad económica ha estado soportada por un paradigma económico donde la tecnología es percibida como un satisfactor inserto en los factores considerados básicos de la producción,

[10] Esta sección es una versión sintética de mi trabajo "Conceptos para el manejo integrado de recursos" presentado en el Simposio Internacional sobre Articulación de Ciencias para la Gestión Ambiental en noviembre de 1983, el cual fue difundido en los números 72 y 74 de la *Gaceta UNAM* correspondiente al 17 y 24 de noviembre de 1983.

el capital y el trabajo, quedando asociada, de esta forma, con la productividad de los medios de producción y de la fuerza de trabajo.

Ciertamente, dentro de este paradigma económico de producción, los ecosistemas terrestres y acuáticos son fuente de materias primas que por medio de la aplicación de capital y trabajo generan un producto comercializable. Sin embargo, la productividad primaria de los ecosistemas —su capacidad natural para elaborar materia vegetal a través del proceso fotosintético, y su potencial para producir satisfactores naturales— queda excluida de la conceptualización de la productividad económica. Al carecer de un precio de mercado, los procesos naturales que fundan la productividad ecosistémica, aparecen resistentes a ser incorporados en un proceso de valorización y de planificación económica. De esta forma el crecimiento económico y el progreso tecnológico generados por este paradigma económico emergieron como una racionalidad productiva *contra natura*.

Este proceso productivo se caracteriza por el predominio de formas y ritmos de extracción, explotación y transformación de los recursos naturales que subvierten las condiciones y los tiempos ecológicos necesarios para su conservación y regeneración. La aceleración en los ritmos de rotación del capital y el proceso de capitalización de la renta diferencial generada por la productividad primaria de los ecosistemas y por la fertilidad de sus suelos para maximizar las ganancias o los excedentes económicos en el corto plazo, han generado una creciente presión sobre el medio ambiente. Ésta no sólo se manifiesta en los niveles crecientes de contaminación atmosférica, de ríos, lagos y mares, o por la erosión y salinización de los suelos, que afectan la productividad de recursos naturales en los ecosistemas terrestres y acuáticos; también ha generado patrones tecnológicos de uso fundados en la uniformización y valorización de ciertas especies biológicas por medio de la artificialización de los ecosistemas complejos. Así, estos ecosistemas han sido transformados en zonas ganaderas y en campos de monocultivos para una explotación a gran escala sostenida por la inyección de volúmenes crecientes de insumos industriales y energéticos orientados y maximizar ganancias y excedentes económicos en el corto plazo (Leff, 1985).

El anterior proceso ha conducido hacia una progresiva depleción de los recursos abióticos del planeta y hacia la destrucción de las estructuras edafológicas y de los mecanismos ecosistémicos que soportan la producción y regeneración de los recursos bióticos. De esta forma, el proceso productivo fundado en la productividad tecnológica del capital, en sus tendencias expansivas y acumulativas, ha sobreexplotado los recursos humanos y naturales de diversas regiones. La desestabilización de los ecosistemas y la erosión de sus suelos ha sido el efecto de tal racionalidad productiva.

Los modelos tecnológicos y los procesos productivos desarrollados por

esta racionalidad económica no fueron diseñados dentro de las normas y criterios de un manejo ecológicamente racional de los recursos naturales. La disfuncionalidad y la irracionalidad productiva de estas tecnoestructuras es más evidente cuando son transferidas y transplantadas a países y ecosistemas diferentes de las regiones templadas e industrializadas donde han sido generadas. Al ser aplicadas indiscriminadamente en las regiones tropicales y subdesarrolladas, estas fuerzas sociales de producción, generadas a través del control científico y tecnológico de leyes de la naturaleza, se convierten en fuerzas destructoras de los procesos ecológicos y culturales que han sido la fuente de riqueza y desarrollo de sus pueblos.

La producción y aplicación de conocimientos con el fin de satisfacer las necesidades sociales de las comunidades, respetando sus valores culturales y el potencial productivo de sus ecosistemas, implica la necesidad de fundar un concepto de productividad social a partir de la integración de los procesos culturales, ecológicos y tecnológicos en la constitución de las fuerzas productivas de una formación social. Este concepto de *productividad ecotecnológica* necesariamente se contrapone al concepto tradicional de productividad económica.

Las racionalidades productivas que sustentan a estos diferentes conceptos de productividad también inducen percepciones y formas distintas de aprovechamiento de los recursos. Así, el proceso capitalista de producción ha delimitado el reconocimiento de ciertos recursos, mientras que otros son transformados o destruidos inconscientemente o como resultado de la explotación de otros recursos prioritarios. Otros recursos, reconocidos o no, son devastados por el privilegio de la explotación comercial de ciertas especies y cultivos, y otros *recursos potenciales* han quedado simplemente ignorados por su bajo valor de cambio o porque las tecnologías disponibles hacían incosteable su aprovechamiento con fines de lucro. El manejo integrado de los recursos induce por su parte un proceso de investigaciones sobre propiedades de recursos no reconocidas y al descubrimiento de *recursos potenciales*, mediante la innovación de procesos más eficientes de transformación fotosintética, fitoquímica, biotecnológica y de nuevas tecnologías de materiales. De esta forma, el descubrimiento científico y la viabilidad tecnológica del aprovechamiento de recursos potenciales transforma la percepción de los recursos reconocidos y amplía los medios de satisfacción de las necesidades de la población.

Este proyecto obliga a redefinir el concepto de tecnología, en un sentido más amplio, como toda organización y aplicación de conocimientos científicos y técnicos para la producción de los valores de uso de una formación social, tal como éstos son establecidos por los valores culturales de las comunidades, por las condiciones ecológicas de las diferentes regiones y por las estrategias políticas de desarrollo de un país.

Una estrategia alternativa de desarrollo, basada en el aprovechamiento del potencial productivo de los ecosistemas, debe fundarse en la integración de los procesos ecológicos que generan los valores de uso natural, con los procesos tecnológicos que los transforman en valores de uso socialmente necesario. De esta forma, el proceso productivo global quedaría constituido por dos niveles complementarios e interdependientes.

a] Un nivel de productividad ecológica que, estando fundado en las condiciones de la productividad primaria de los ecosistemas, se establece a través del manejo tecnológico de los arreglos bióticos de sus funciones estructurales y por la organización de las prácticas productivas de una formación social para el aprovechamiento de sus recursos. Estas prácticas afectan las formas y ritmos de generación de recursos naturales, así como las condiciones de conservación, regeneración y transformación de los ecosistemas a través de la valoración cultural de sus recursos potenciales, de las condiciones socioeconómicas para su explotación, y de la factibilidad tecnológica de su transformación.

b] Un nivel de productividad tecnológica que no sólo estaría caracterizado por la eficiencia de un agregado de técnicas, medios de producción y procesos productivos utilizados en la transformación de los recursos naturales generados por el nivel ecológico para la producción de satisfactores socialmente necesarios. Su constitución estaría normada por la evaluación de los efectos socioculturales de un sistema tecnológico y por el impacto de su aplicación sobre la capacidad de sustentación, sobre la productividad, sobre las condiciones de estabilidad y resiliencia, y sobre los umbrales de transformación de las estructuras funcionales de los ecosistemas.

Un proceso productivo construido sobre estos dos niveles articulados de productividad conduce necesariamente hacia el análisis de las condiciones ecológicas, tecnológicas, económicas y culturales que hagan factible un aprovechamiento y transformación de los recursos naturales orientados a preservar y maximizar el potencial productivo de los ecosistemas. Así, los arreglos productivos de una tecnología ecológica determina la tasa básica de crecimiento del sistema ambiental, su tasa de regeneración y sus tasas ecológicas de explotación (Gallopín, 1983). Esta articulación de un ecosistema productivo y un sistema tecnológico de transformación tiende a minimizar la depleción de los recursos no renovables, así como la descarga y acumulación de productos, subproductos y residuos de proceso productivo sobre el ambiente.

Estos principios normativos sobre la articulación ecotecnológica de los procesos productivos,[11] tienen consecuencias importantes para la construc-

11 He apuntado hacia un concepto de racionalidad ecotecnológica en escritos anteriores (Leff, 1975 y 1977); y es definido más ampliamente en Leff (1984).

ción de una racionalidad alternativa del proceso de desarrollo. La conceptualización de un proceso productivo fundado en la generación de una tecnoestructura más compleja, dinámica y flexible, articulada al proceso ecológico global de producción y reproducción de recursos naturales y transformados, ofrece una perspectiva más amplia y opciones más versátiles para un manejo integrado de los recursos que el que permite la valoración de los mismos a través del mercado y de una planificación económica sectorial. Esta perspectiva permite además una mejor distribución espacial de los recursos productivos y un acceso social más equitativo a la riqueza social.

Dentro de esta perspectiva de la planificación, la materia prima del proceso de transformación no es un recurso aislado al cual habría que seleccionársele o inventársele una tecnología adecuada. El objeto de trabajo es ya un *sistema de recursos naturales* (Morello, 1983), sistema que será afectado por el conjunto de técnicas empleado para su transformación y por las formas de manejo y disposición de los subproductos y desechos industriales. Estos procesos tecnológicos inciden sobre la productividad ecosistémica de los recursos. Por otra parte, la recirculación de los residuos al proceso ecoproductivo genera un nuevo recurso. En este sentido el concepto de productividad ecotecnológica no sólo implica el aprovechamiento integral de un recursos y sus subproductos; obliga a pensar en un concepto de tecnoestructura como un *sistema tecnológico* articulado orgánicamente con el sistema recursos naturales y con el ecosistema productivo subyacente.

El sistema tecnológico así conceptualizado, es un sistema abierto a la combinación de múltiples opciones, delimitado por una parte por las condiciones de productividad primaria de los ecosistemas, y por otra, por los estilos culturales de aprovechamiento del sistema de recursos naturales de una comunidad y por las metas de desarrollo de una nación.

La tecnología ecológica desarrollada para incrementar la producción primaria de los ecosistemas y para soportar un proceso sostenido de regeneración selectiva de sus recursos, depende de la red de técnicas adecuadas diseñadas para la transformación de tal sistema de recursos naturales. De la necesaria interconexión de estas técnicas para la recirculación productiva de desechos y residuos de los procesos ecotecnológicos, de sus combinaciones alternativas, de la selección de técnicas posibles para la transformación integral de estos recursos, y de un aprovechamiento múltiple de los ecosistemas, emerge el concepto de un *sistema tecnológico adecuado.*

Este sistema tecnológico estará abierto a la combinación de diferentes relaciones de "factores" productivos. No sólo estará condicionado por la disponibilidad de financiamiento para el equipamiento de bienes de capital, por la dotación de tierras y por la oferta de mano de obra, sino

también por las condiciones ecológicas para la renovabilidad y productividad de los recursos y por las condiciones para la incorporación de los procesos tecnológicos en las prácticas productivas de las comunidades. La construcción de tal sistema tecnológico estará también sujeta al grado de rigidez de las tecnologías disponibles —donde ha cristalizado el progreso técnico anterior— para adaptarlas a esta nueva racionalidad productiva, a sus condiciones de comercialización y transferencia, y a la capacidad de innovación del sistema nacional de ciencia y tecnología. Más aún, la eficiencia y eficacia productiva reales de tal sistema tecnológico dependerá del potencial cultural para asimilar nuevos principios científicos, conocimientos tecnológicos y habilidades técnicas y para aplicarlos en la recreación de algunas de sus prácticas tradicionales, incorporándolos en formas concretas y operacionales en su organización productiva y en sus procesos de trabajo.

En este sentido, podemos definir un *sistema tecnológico apropiado* como aquella tecnoestructura que, estando caracterizada por su adecuación e integración a las condiciones impuestas por el nivel ecológico de productividad, adquiere su concreción y define su nivel de productividad real a través del proceso de apropiación colectiva y subjetiva de la comunidad en la constitución y operación de sus medios de producción. Este proceso de internalización de nuevos conocimientos está así asociada con las condiciones que imponen las fuerzas político-económicas sobre la posesión de los medios de producción, la "autoconfianza" tecnológica y la apropiación de estos recursos productivos por parte de las clases trabajadoras.

A través de los valores culturales de una comunidad se inserta el sistema tecnológico en sus prácticas productivas y opera como una fuerza productiva. Sin embargo, dichos valores culturales son trastornados y transformados continuamente a través de la demanda y las condiciones de explotación de los recursos impuestas por las relaciones económicas internacionales, así como por las políticas nacionales de desarrollo. En este sentido, el sistema de recursos naturales y tecnológicos no sólo está definido y regulado por un *sistema de valores culturales*, sino, también, por un *sistema de condiciones políticas y económicas*.

La productividad ecológica, fundada en el potencial productivo natural y en la organización ecosistémica del ambiente, es transformada por el estilo cultural de cada formación social. Por su parte, el proceso tecnológico normado por ciertas condiciones ecosistémicas y por ciertos valores culturales, está sujeto a la racionalidad económica que rige sobre los procesos de aprovechamiento de los recursos.

Las estructuras ecológicas y tecnológicas, una vez generadas por las prácticas productivas de una formación social y determinadas por las exigencias

de un modo de producción, adquieren una fuerza productiva propia. Sin embargo, su productividad depende de las condiciones económicas y de los estilos de organización productiva que delimitan las formas y ritmos de su funcionamiento. Estas condiciones de la producción guardan una relativa independencia sobre las fuerzas productivas ya incorporadas a los medios ecológicos y tecnológicos de producción. Las formas de propiedad y posesión de las tierras y de los medios de producción, el proceso económico nacional e internacional, las estructuras sociopolíticas a nivel nacional y local, condicionan el acceso social a los recursos, la periodicidad e intensidad del uso del potencial ecotecnológico y las inversiones productivas en las diferentes regiones y actividades económicas.

Esta concepción del proceso productivo cuestiona las formas de uso de la tierra y del subsuelo a partir de sectores parcializados de la actividad económica y conduce a pensar en un *sistema de recursos productivos*. Su operacionalidad está asociada con la construcción de una *racionalidad ecotecnológica* entendida como un proceso de producción social fundado en la articulación de tres dimensiones o niveles interdependientes de productividad:

a] Un nivel de productividad cultural,[12] caracterizado por el conocimiento cultural de las condiciones de fertilidad y del uso productivo de los ecosistemas a través de las prácticas productivas de las comunidades. En este sentido, el estilo etnológico de desarrollo de la población, la percepción cultural de sus recursos, las condiciones de aplicación de sus medios técnicos de producción y las formas de consumo de sus productos, norman la explotación y la productividad de sus recursos. La división social del trabajo, la distribución del tiempo disponible entre diversas

12 La construcción del "concepto práctico" de productividad cultural puede aparecer como una herejía teórica, al vincular en forma adjetivada (dominada) el concepto de cultura, generalmente utilizado para designar formaciones sociales y actividades humanas poco caracterizables en términos de una tendencia hacia el incremento de su productividad, con este concepto, propio del proceso de crecimiento económico que, en la comercialización y capitalización de los productos culturales de las sociedades "primitivas" y de las artes y oficios modernos, ha ido destruyendo la estructura social que soportaba dichos valores culturales y sus prácticas tradicionales. Sin embargo, en tanto que una función de la interdisciplina es la generación de "conceptos prácticos" provenientes de un trabajo de transformación e integración de conceptos teóricos para la resolución de problemas concretos, y en tanto que la operacionalidad del concepto de productividad ecotecnológica para el manejo integrado de recursos implica un respeto por los valores culturales de los pueblos (mas no un retorno a sus prácticas tradicionales), el concepto de productividad cultural es pertinente para dar cuenta de la fuerza productiva de una comunidad a partir de su percepción de las formas de aprovechamiento productivo y de consumo de sus recursos, de sus motivaciones para la producción y la reorganización de sus actividades productivas y de su capacidad para generar y asimilar nuevos conocimientos a sus prácticas productivas tradicionales. En forma análoga, el concepto de productividad primaria proveniente de la ciencia ecológica es transformado en un concepto de productividad ecológica para los fines prácticos de una planificación del manejo integrado de recursos.

actividades productivas y otras funciones culturales, y la eficiencia organizativa de sus procesos de trabajo, son algunos de los elementos que contribuyen a establecer este nivel de productividad. En muchos casos, las prácticas tradicionales de las comunidades han incorporado las condiciones de un aprovechamiento ecológicamente racional al desarrollo de sus fuerzas productivas. En este sentido, la defensa de su autonomía cultural contribuye a la conservación y desarrollo del potencial productivo de su ambiente.

El uso potencial de los recursos de una población no depende solamente de las propiedades técnicas de sus medios de producción, sino que está sujeto a las condiciones sociales de su aplicación y a las funciones culturales de sus prácticas productivas dependientes de su estilo de vida. Las creencias religiosas, las normas morales y los valores éticos de la gente, así como su historia de explotación económica y dominación cultural a las que han sido sometidos, no sólo determinan su actual organización productiva, sino que condicionan su disposición y capacidad para incorporar nuevos conocimientos tecnológicos a sus prácticas tradicionales. Así, el acceso social y la participación colectiva en la gestión de sus recursos productivos afectan la distribución social de la riqueza y promueven la satisfacción de las necesidades básicas y las demandas culturales de la población, a la vez que contribuye a establecer las formas y niveles de la productividad social de la comunidad.

b] Un nivel de productividad ecológica, soportada por la conservación de la fertilidad de los suelos y el mantenimiento de ciertas estructuras funcionales de los ecosistemas que garanticen su potencial productivo a largo plazo, sus condiciones de estabilidad, y la renovabilidad de sus recursos. A partir de estas condiciones básicas, la productividad primaria de los ecosistemas puede seguir un proceso de *regeneración selectiva* de sus especies bióticas, sujeto a las prácticas culturales de la población y a la aplicación de una tecnología ecológica para incrementar la producción de valores de uso socialmente necesarios. De esta forma, la productividad primaria, considerada desde esta perspectiva social, no se refiere a la producción de materia vegetal indiferenciada generada por la fertilidad natural de los suelos y por los procesos de evolución o sucesión ecológica, sino a la eficiencia de ciertos arreglos ecológicos (de la organización productiva de las poblaciones vegetales y de cultivos múltiples, de sus ciclos de nutrientes, de su capacidad de asimilación de desechos industriales, etc.) para el aprovechamiento de las propiedades de ciertos recursos.

Este potencial primario está asociado con numerosos procesos de productividad biológica secundaria y tecnológica. Los primeros se fundan en la transformación de una parte de los recursos florísticos a través de

las cadenas tróficas de las comunidades faunísticas del ecosistema. La productividad biológica resultante de la integración de los procesos primarios y secundarios dependerá de las variadas asociaciones posibles de un uso múltiple de los recursos vegetales y de cultivos combinados, con diferentes formas de ganadería, acuacultura, pesquerías, cultivos de pequeños invertebrados y el manejo de animales silvestres.

La distribución espacial de estos recursos biológicos, sus intercambios materiales y energéticos, la recirculación ecológica de los desechos orgánicos y de los residuos o subproductos de los procesos industriales, establecerán nuevos ciclos de nutrientes en el ecosistema y nuevos balances de energía. La aplicación de procesos biotecnológicos altamente eficientes y el incremento en la tasa de crecimiento de las especies demandadas por la aplicación de tecnologías genéticas y otros medios científicos, son otros tantos aspectos que contribuyen al establecimiento de un nivel general de productividad ecológica.

c] Un nivel de productividad tecnológica, que fundamentalmente depende de la eficiencia de los procesos de transformación de un conjunto de medios mecánicos, químicos, bioquímicos y termodinámicos de producción. La interdependencia de estos procesos tecnológicos con los procesos culturales y ecológicos, descritos anteriormente, implica la construcción de una tecnoestructura fundada en la orientación de los esfuerzos innovativos hacia una nueva racionalidad productiva. De esta forma, la productividad tecnológica está asociada con sus efectos sobre la productividad ecológica a largo plazo, y con sus formas efectivas de utilización en los procesos de trabajo a través de un proceso de asimilación cultural. Estas interrelaciones sistémicas guían un proceso de innovación prospectiva de nuevos estilos tecnológicos e introducen nuevos criterios para la selección y para la evaluación social de las tecnologías, dejando atrás la simple controversia entre técnicas intensivas en capital o en mano de obra dentro de la teoría económica convencional.

Este "paradigma" ecotecnológico conduce hacia la adopción de combinaciones tecnológicas más complejas que las alternativas unidimensionales propuestas en un utópico retorno al empleo de técnicas tradicionales, a un mundo idílico de técnicas suaves y de escala reducida, a la innovación de tecnologías intermedias dependientes de la disponibilidad relativa de factores económicos, o a la elección de procesos tecnológicos adecuados para la transformación de cada recurso particular.

La compleja matriz de articulaciones de los tres niveles que constituyen el proceso de productividad social generan así un conjunto muy amplio de *relaciones sincrónicas y diacrónicas* entre los procesos culturales, ecológicos y tecnológicos que aparecen como soporte del *análisis pros-*

pectivo del manejo integrado de los recursos naturales y sociales para un desarrollo económico sostenido.

Desde un punto de vista meramente sincrónico, la articulación de estos tres procesos define la disponibilidad real de recursos de una formación social a partir de la oferta concreta de recursos ecotècnológicos, de su percepción y valorización cultural y de su factibilidad tecno-económica. Desde una perspectiva diacrónica, la articulación de procesos culturales, ecológicos y tecnológicos aparece como la integración de la evolución ecológica, la innovación tecnológica y los cambios sociales, en un proceso de transformaciones históricas. Esta perspectiva permite una comprensión del dinámico proceso histórico y social en el que se van conformando y estableciendo estos niveles de productividad a través de las prácticas sociales que transforman la organización ecosistémica del medio, que generan u obstaculizan ciertos procesos de cambio tecnológico, que favorecen o bloquean los procesos de autodeterminación de los pueblos y de sus comunidades, y que establecen sus formas de dominación o liberación.

La articulación de los anteriores niveles de productividad produce una fuerza integradora que induce un efecto generador de recursos sociales y de potenciales productivos. En este sentido, el manejo integrado de recursos es generador de *recursos potenciales,* abriendo nuevas vías para el desarrollo de las fuerzas productivas bloqueadas por la racionalidad económica dominante. El principio dialéctico —el todo es más que la suma de sus partes— adquiere su significación práctica.

Desde la perspectiva sistémica de un manejo integrado de los recursos, éstos no sólo aparecen soportados por la articulación de los tres niveles de productividad cultural, ecológico y tecnológico. Más aún, estos niveles se constituyen, se sostienen y funcionan como una red o un *sistema articulado de recursos culturales, naturales, tecnológicos y económicos.* Es ese *efecto de articulación* el que sustenta el concepto de productividad ecotecnológica como una estrategia productiva alternativa.

La construcción de una racionalidad ecotecnológica está fuertemente vinculada con un proceso ideológico que orienta las acciones sociales hacia la consecución de sus objetivos. Esto implica la transformación de las concepciones teóricas sobre el proceso económico y la vida social, así como sobre el uso del potencial científico y tecnológico de la sociedad para la construcción (objetivación) de tal racionalidad. Los procesos ideológicos, teóricos, científicos y tecnológicos que soportan y determinan una cierta racionalidad productiva, producen cambios en los paradigmas del conocimiento. De esta forma, la construcción de una racionalidad productiva alternativa, no está condicionada simplemente por la necesidad de producir "revoluciones científicas" en cualquier campo del conocimiento o por un cambio previo del modo de producción.

Si bien el proceso de construcción de una racionalidad ecotecnológica depende de la conducción de una serie de acciones sociales, de cambios institucionales y de transformaciones tecnológicas, su implementación requiere la innovación de paradigmas conceptuales a partir de la elaboración, transformación, articulación e integración de conocimientos teóricos y prácticos existentes, así como de la producción de nuevos conocimientos teóricos, conceptos prácticos e indicadores interdisciplinarios para que esta estrategia ambiental de desarrollo resulte operativa.

Este proceso de gestión ambiental no sólo tendría la ventaja de asegurar una oferta sostenida de recursos, sino que contribuiría a dejar abiertas varias opciones para el desarrollo fundadas en el uso múltiple de los ecosistemas, en el pluralismo tecnológico surgido de un proceso de creación científica y de innovaciones técnicas y en la diversidad cultural de los pueblos.

8. SOBRE LA PRODUCCIÓN DE CONCEPTOS PRÁCTICOS INTERDISCIPLINARIOS

La implementación de una estrategia ambiental de desarrollo implica la necesidad de transformar y enriquecer una serie de conceptos teóricos provenientes de un conjunto de campos científicos, así como de producir nuevos *conceptos prácticos interdisciplinarios* e *indicadores procesuales* necesarios para normar, conducir y evaluar un proceso de planificación y gestión orientado hacia el manejo integrado de los recursos de una formación social.

La incorporación de las consideraciones ambientales al proceso de producción y la construcción de una racionalidad productiva fundada en el concepto de productividad ecotecnológica, conllevan un proceso de reconceptualización de las relaciones entre naturaleza y sociedad.

La naturaleza no sólo aparece como objeto de las ciencias naturales; para acceder a un conocimiento concreto de la dinámica de transformación de los sistemas ecológicos, es necesario considerar la sobredeterminación que sobre ellos ejercen las prácticas productivas generadas por una cierta racionalidad económica. Más aún, los *procesos ecológicos y los fenómenos naturales emergen como fuerzas productivas,* lo que implica la articulación de sus condiciones de productividad y regeneración y de todo un conjunto de legalidades naturales en el proceso social de desarrollo, así como su integración en los instrumentos concretos de planificación.

Esto tiene una serie de consecuencias en la reelaboración de conceptos

teóricos y prácticos asociados a la construcción de una racionalidad alternativa de producción:

Las fuerzas productivas de la sociedad, dentro de la racionalidad capitalista, se fundan en el predominio de las fuerzas naturales incorporadas en los procesos tecnológicos que se han constituido en un proceso marcado por una extrema división del trabajo, así como por una centralización económica y una concentración del poder. Dentro de los objetivos de una racionalidad ecotecnológica, el desarrollo de las fuerzas productivas incorpora las condiciones ecológicas de producción y regeneración de recursos, así como los valores culturales y las motivaciones sociales en el reconocimiento, valoración, defensa y "puesta en producción" de recursos sociales potenciales. Estos procesos, especifican y delimitan a las fuerzas productivas de una formación social. En el proceso mismo de construcción de una racionalidad ecotecnológica, la ecologización y culturización de los procesos productivos transforman las relaciones sociales de producción (fundadas en la separación del trabajador asalariado de los medios capitalistas de producción y condicionadas por las relaciones técnicas generadas por el proceso de acumulación), entretejiéndolas con diferentes relaciones culturales y con las interrelaciones ecológicas que sustentan sus prácticas productivas.

Es en este sentido que la caracterización, así como la evaluación del proceso de construcción de las fuerzas productivas, requiere del diseño de indicadores interprocesuales capaces de estimar una productividad ecotecnológica, cuyos parámetros rebasan las mediciones de una productividad del capital o del trabajo. Este proceso implica una reconceptualización de las condiciones de formación de los valores de uso, ya que lejos de establecerse simplemente por la inversión de un tiempo de trabajo a través de las condiciones técnicas de la producción en un proceso acumulativo del capital, está condicionado por la articulación de un conjunto de temporalidades —el tiempo de formación, de maduración y de regeneración ecosistémica de los recursos; el tiempo de innovación, de asimilación y recambio de conocimientos para la implementación de prácticas culturales de producción, etc.— que estaría asociado con el período de transición, de puesta en marcha y de consolidación de una racionalidad ecotecnológica.

El paradigma ecotecnológico no sólo implica el enriquecimiento del concepto económico de valor por la incorporación de los procesos naturales y de las dinámicas ecológicas en la producción de mercancías. Más aún, el campo conceptual del valor articula un conjunto de conceptos diferenciados con distintos significados teóricos, prácticos e ideológicos. Ahí funcionan conceptos tales como el de valor con su significado motivacional, así como el de valor como principio ético y moral. La dife-

renciación de los conceptos de valoración/valorización se integran en la definición de un sistema de recursos fundado en la valoración cultural de los mismos y en la valorización económica de su explotación; al mismo tiempo representa la contradicción entre una tendencia hacia la autodeterminación, autosuficiencia e independencia de una formación social a partir de la "puesta en valor" de sus recursos, frente a una tendencia hacia su explotación por su subordinación al modo de producción dominante.

Como se ve, los problemas teóricos que plantea la problemática ambiental se refieren a la construcción, especificación y articulación de conceptos y no a la elaboración de términos unívocos, que a pesar de la intención práctica de hacerlos funcionar dentro de perspectivas y propósitos alternativos de desarrollo, resultan ineficaces por el desconocimiento de los procesos materiales que determinan una situación concreta y que motivan las acciones conducentes a su transformación. En este sentido, no se trata de eliminar el "caos conceptual" mediante una definición "objetiva" de los valores entendidos como "cosas o fenómenos identificados de acuerdo con su habilidad para satisfacer las necesidades específicas de un sistema dado" (Sicinski, 1978:84). El manejo de los recursos de una formación social se entiende y se resuelve por la correcta articulación entre los valores culturales (determinación cultural), los valores motivacionales generados por principios éticos y morales y por deseos inconscientes (determinación ideológica, política, inconsciente), y la valorización económica sobre los procesos productivos (determinación económica).

En este sentido, el manejo integrado de los recursos implica la necesidad de ejercer una práctica interdisciplinaria. Práctica que promueve la articulación de los saberes de las distintas disciplinas que intervienen en una problemática determinada (la integración de las partes de un todo fraccionado y disperso por la práctica de un manejo "desintegrado"), y que induce necesariamente a un proceso de producción interdisciplinaria de conceptos prácticos. Esto implica el reconocer a este proceso interdisciplinario inserto en un proceso histórico, en donde se generan las condiciones para ciertas prácticas productivas y para la elaboración (para la emergencia o para el desuso) de las teorías, conceptos y términos que las sostienen.[18]

La complejidad de este proceso de producción interdisciplinaria de conceptos prácticos puede ejemplificarse por medio de una reflexión sobre la elaboración del concepto central sobre el que se pretende cons-

18 En este sentido, Barrau (1979) señala que con la "actual agronomía... se esfuman las nociones de "terroir" (terruño) y de "cru" (lo que crece en el terruño), así como se erosiona la diversidad de formas de nuestras plantas cultivadas".

truir una racionalidad ecotecnológica de producción: la noción de productividad ecotecnológica.

Esta noción ha surgido de la articulación de conceptos diferenciados de productividad provenientes de diversos campos del conocimiento (ecología, economía, tecnología) importados al campo de la planificación ambiental. Sin embargo, la síntesis práctica de los mismos ha implicado un proceso de transformación y reformulación conceptual.

El concepto de *productividad ecológica* es mucho más complejo que el concepto ecológico de productividad primaria; esto es así no sólo porque el primero incluye las transformaciones secundarias de las cadenas tróficas y procesos biotecnológicos de transformación, sino porque también hace intervenir los efectos de las tecnologías ecológicas globales de un manejo integrado de recursos y de las relaciones agroindustriales que definen al sistema recursos naturales en un momento dado. Además existen diferencias en cuanto a la medición o evaluación de una productividad primaria y una productividad ecológica; mientras que la primera es medida como un incremento anual o una tasa de formación de biomasa relacionada con una base anterior, la productividad ecológica debe evaluarse como un nivel determinado, pero dinámico y cambiante de producción de valores de uso "naturales".

Ciertamente, esta productividad ecológica puede ser medida y cuantificada sobre una base temporal y espacial como una productividad agronómica. Podrían asimismo producirse indicadores artificiales sobre la contribución del capital invertido y la fuerza de trabajo aplicada a la generación de una "cosecha ecosistémica". Pero ésta no puede ser evaluada en términos de su precio de mercado. La productividad ecológica de un sistema recursos naturales puede ser sujeta a un análisis de diversos procesos de optimización; pero ésta no está guiada por el objeto de alcanzar un clímax ecológico o un equilibrio estable; menos aún está orientada hacia la maximización de excedentes económicos o hacia la construcción de un modelo de producción acumulativa.

La racionalidad ecotecnológica de producción conduce hacia un proceso histórico y dinámico de transformaciones ecosistémicas, fundada en patrones cambiantes de aprovechamiento de los recursos, en un proceso de innovaciones científico-tecnológicas, de reorganizaciones productivas y de reestructuraciones ecosistémicas.

En este proceso podrán mejorarse la cantidad y calidad de los valores de uso producidos, conservando ciertas condiciones fundamentales para una oferta ecológica sostenida de recursos. Pero el sistema recursos naturales no puede orientarse hacia un estado homeostático de máxima productividad ecológica; menos aún puede concebirse o evaluarse ésta dentro de un proceso de reproducción expansiva. Tal sistema está fundado

sobre una tasa básica de producción ecosistémica que depende de los ritmos de extracción y de las condiciones de regeneración de sus recursos en patrones alternativos de aprovechamiento.

El comportamiento de tal ecosistema productivo puede monitorearse y estimarse a través de sus intercambios y balances de materia y energía en diferentes estrategias de manejo de los recursos. Sin embargo, estos análisis no serían suficientes para evaluar los aspectos cualitativos que aporta un sistema de recursos naturales así construido sobre la satisfacción de las necesidades básicas de una comunidad, sobre su calidad de vida y sobre la distribución social de los costos y beneficios de las diferentes prácticas de manejo.

La *productividad tecnológica* en sentido estricto —independientemente del capital que incorpora— es medida en términos de su eficiencia mecánica y sobre todo termodinámica. Sin embargo, esta productividad está asociada con la eficacia del proceso social de construcción, puesta en funcionamiento y operación de un sistema tecnológico apropiado, cuyo costo debe evaluarse en función del tiempo necesario para su implementación técnica y para su asimilación cultural. La consideración de estos aspectos en la evaluación de la productividad social de una tecnoestructura es más compleja que la medición de un simple balance de materia y energía relacionado con el cálculo económico sobre el costo en el mercado de las tecnologías adquiridas en la compra de medios de producción exógenos.

Dentro de una racionalidad capitalista, la productividad tecnológica está asociada con un proceso de revalorización del capital, a través del progreso técnico generado por un proceso constante de "destrucción creativa" de los medios de producción orientado hacia la maximización de las ganancias, en el que se omiten los efectos destructivos sobre los recursos naturales y la calidad ambiental. La racionalidad ecotecnológica implica la evaluación de un proceso de construcción a largo plazo de una tecnoestructura más estable y multifuncional para un manejo integrado de los recursos orientado hacia un desarrollo sostenido y no acumulativo. En este sentido, la productividad tecnológica está asociada con los costos sociales implícitos en los tiempos y recursos necesarios para la innovación, asimilación e implementación de tal sistema tecnológico.

Asimismo, la *productividad cultural* generada a partir de la reconstrucción innovadora de las prácticas tradicionales y de los procesos de trabajo realizados dentro de los valores culturales que norman a una organización productiva particular, no puede ser evaluada en términos de una productividad del capital o del trabajo invertidos en el proceso productivo. El desarrollo de las fuerzas productivas de una formación social a partir de la creatividad, la habilidad y las motivaciones de la comu-

nidad son imposibles de medir como tasas anuales de producción; tan sólo puede darse cuenta de ellas a través de sus efectos sobre un proceso sostenido de desarrollo y en una evaluación de la calidad de vida de las comunidades.

La complejidad de las relaciones que establecen estos múltiples objetivos del desarrollo con la conexión de los procesos de génesis, construcción y funcionamiento de sus instrumentos operativos, requiere así de la elaboración de conceptos interdisciplinarios y de indicadores procesuales capaces de traducir el análisis conceptual de un manejo integrado de recursos hacia formas prácticas de implementación.

9. SOBRE LOS PROCESOS INTERDISCIPLINARIOS Y LA UNIFICACIÓN. TERMINOLOGÍA EN LA GESTIÓN AMBIENTAL

La complejidad de los procesos que generan y la variedad de los factores que caracterizan una problemática ambiental concreta, han hecho necesaria la coordinación e integración de saberes provenientes de diversos campos del conocimiento científico y técnico para su diagnóstico y para la implementación de políticas ambientales de planificación. Esto ha planteado el problema de la formación de equipos multidisciplinarios de especialistas, abriendo un campo de discusión sobre los métodos y las técnicas más eficaces de su funcionamiento.

Esta práctica interdisciplinaria, entendida como la selección de variables y dimensiones significativas para aprehender una problemática desde los enfoques de diferentes disciplinas, es necesaria para el diagnóstico de la articulación de los efectos generados por la convergencia de los fenómenos naturales, de los factores y mecanismos económicos y de las condiciones políticas e institucionales sobre una problemática ambiental. De esta manera, cada especialista puede captar, desde su especialidad, los aspectos más significativos que inciden en ésta y hacer patentes ciertos conocimientos útiles para su control o para la implementación de programas alternativos de gestión ambiental. El análisis de estos factores dentro de un enfoque sistémico genera una visión más integrada sobre la génesis y las opciones de transformación de esta problemática, ofreciendo soluciones más creativas que las que surgen de un tratamiento unidimensional o sectorializado.

El campo problemático del medio ambiente se ha convertido así en el objetivo de diversos estudios interdisciplinarios. Estos enfoques sistémicos son importantes ya que el análisis integrado de ciertas políticas del

Estado, del funcionamiento de ciertos mecanismos económicos, normas jurídicas y formas de poder, es necesario para caracterizar un conjunto de procesos institucionales que generan una problemática ambiental y para instrumentar acciones prácticas para su resolución.

Son estos factores los que en un momento dado dan cuenta de los instrumentos prácticos de sujeción ideológica de una población, de los mecanismos de control político de una comunidad, de los patrones de transformación tecnológica de sus recursos, de los circuitos de distribución de recursos financieros y captación del excedente económico, de las condiciones de repartición o afectación de tierras, del proceso de expansión de la frontera agrícola o de concesión de derechos de explotación de recursos naturales y de los medios de intervención y explotación de las empresas transnacionales.

La articulación de estos "efectos sistémicos" puede llegar a condicionar una situación de forma tal que disminuya el grado de "intervención explicativa" de otros procesos más generales, tales como la dinámica de los ecosistemas y el comportamiento tradicional de las culturas en la génesis y solución de una problemática ambiental determinada; a su vez la estructuración de estos efectos en una formación social, establece sus formas particulares de integración a los procesos económicos e institucionales a nivel nacional, a los procesos generales de reproducción del capital y a los mecanismos de la economía de mercado.

Sin embargo, la jerarquización y el establecimiento de las determinaciones causales de un conjunto de factores sobre una problemática estructurada, hace necesario vincular este nivel de análisis con el estudio teórico de los procesos históricos, ecológicos o económicos más generales, aprehendidos en un nivel más abstracto por las condiciones de articulación de sus ciencias.

Las discusiones y el intercambio de ideas que genera el proceso interdisciplinario hace que surjan preguntas desde una especialidad hacia otras; estos cuestionamientos no sólo plantean inquietudes sobre el potencial aplicativo de los conocimientos de estas disciplinas, sino que también puede llevar a la reformulación de ciertos problemas teóricos y prácticos que no son explicados ni resueltos por el estado actual del saber disciplinario, generando así una demanda para el desarrollo de sus conocimientos científicos. Sin embargo, las ciencias no progresan simplemente a partir de las demandas de aplicación de sus conocimientos. La práctica interdisciplinaria, la comunicación intersubjetiva de especialistas no puede dar cuenta de los complejos procesos históricos, teóricos, ideológicos, discursivos de donde emergen y se desarrollan las ciencias.

La eficacia de la práctica interdisciplinaria en el diagnóstico y resolución de problemas concretos se desprende de las funciones de dos pro-

cesos que ocurren en forma simultánea: la comunicación intersubjetiva de los especialistas reunidos por un proyecto y la organización de los conocimientos científicos y técnicos que aportan las disciplinas presentes. El primer proceso rebasa el terreno estrictamente disciplinario de los especialistas congregados. Ciertos efectos de eficacia son generados más por rasgos de personalidad y por una especial disposición para el trabajo en grupos; otros por las capacidades inquisitivas y organizativas de algunos individuos. En este sentido la dinámica grupal produce estímulos para el avance del conocimiento incluso dentro de cada disciplina. De allí el interés que ha cobrado el definir la masa crítica de investigadores que maximiza la eficacia del trabajo intradisciplinario en diferentes campos del conocimiento y de la investigación científica.

En el segundo proceso señalado, la eficacia interdisciplinaria es producto de la integración organizada de los saberes, habilidades, métodos y técnicas particulares de las diferentes especialidades, orientadas al estudio de ciertos problemas teórico-experimentales específicos y desde sus campos de aplicación definidos. De allí deriva el valor del trabajo especializado. En este sentido el edafólogo posee instrumentos de análisis específicos y una percepción de la naturaleza distinta a la del ecólogo, así como la "sensibilidad" hacia los problemas sociales es diferente desde la perspectiva de la economía, de la sociología o de la antropología.

Esta especificidad de cada disciplina es importante para el diagnóstico de una problemática concreta, pero adquiere mayor relevancia cuando su resolución hace necesaria su "traducción" en un programa multidisciplinario de investigaciones capaz de generar los conocimientos necesarios para implementar formas alternativas de manejo del medio ambiente. En este momento, cada especialista es remitido a los conocimientos, métodos e instrumentos de su disciplina, a sus técnicas de laboratorio y campos de experimentación, para producir innovaciones científico-tecnológicas concretas.

Las experiencias interdisciplinarias han mostrado los beneficios y dificultades del diálogo y del proceso de comunicación intersubjetiva entre especialistas. En este terreno se ha planteado el proyecto de generar un discursivo homogéneo interdisciplinario y se han puesto de manifiesto los obstáculos para producir una visión holística de los problemas ambientales a partir de los puestos de observación de cada especialista, sus luchas por "apropiarse" los problemas planteados y el temor de perder su identidad profesional en la entropía del proceso interdisciplinario.

De ahí ha surgido una demanda de homogeneización conceptual y de unificación terminológica, capaces de generar un lenguaje común y hacer más claro el diálogo entre especialistas. Efecto sin duda de ciertas tendencias hacia la unidad de lo real y del conocimiento en el terreno episte-

mológico, pero que también se explica, si no se justifica, por la aceleración con la que ciertos conceptos y términos viajan de una disciplina hacia la otra, de los niveles teóricos a la práctica de planificación, generando más calor que orden en las discusiones interdisciplinarias. Así, ni las ramas de las ciencias llegan a entrelazarse ni se conectan los vasos comunicantes del saber. Los conceptos pierden su significación teórica al ser enunciados desde otra disciplina, adquiriendo un sentido retórico dentro de un discurso ideológico.

El proyecto de unificación terminológica, los esfuerzos por sistematizar el significado y el uso de los términos empleados en la planificación ambiental, se ha justificado por la multiplicidad de sentidos con los que éstos son empleados en diferentes enunciados de un mismo texto, de un mismo discurso, de un mismo nivel teórico, de una misma disciplina.

Sin embargo esto no autoriza a emprender un proyecto de homogeneización conceptual entre diferentes ciencias, y de unificación terminológica de distintas formaciones discursivas.[14] Por el contrario, la claridad y el entendimiento interdiscursivo sólo pueden provenir del análisis del sentido teórico de los conceptos y categorías fundamentales de cada una de estas ciencias, así como de su uso nocional y terminológico en sus diversos campos de aplicación práctica; de una evaluación de los procesos de resignificación teórica tal como se generan después de una ruptura epistemológica de sus objetos científicos, o en sus articulaciones teóricas con otros conceptos dentro de diferentes campos del saber, de donde derivan su potencial cognoscitivo y explicativo;[15] de los distintos sentidos que abre el espacio de aplicaciones técnicas de las ciencias y de los discursos prácticos utilizados con fines ideológicos de concientización o de gestión ambiental. Trabajo de especificación terminológica en cada

[14] Como señala Lyotard (1969:67, 104) "El vínculo social es de lenguaje, pero no está hecho de una fibra única. Es una textura donde se entrecruzan... un número indeterminado de juegos de lenguaje que obedecen a reglas diferentes... No hay en la ciencia un metalenguaje general dentro del cual todos los demás puedan ser transcritos y evaluados."

[15] "Los análisis de G. Canguilhem... muestran que la historia de un concepto no es... el de su afinación progresiva, de su racionalidad continuamente creciente, de su gradiente de abstracción, sino la de sus diversos campos de constitución y de validación, la de sus reglas sucesivas de uso, de los múltiples medios teóricos donde se continúa y acaba su elaboración" (Foucault, 1969:11). El propio Canguilhem (1977:21, 27) señala que no deben "tomarse las persistencias de términos por las identidades de conceptos, las invocaciones de hechos de observación análogos por parentescos de métodos y de cuestionamiento... el progreso científico por ruptura epistemológica impone la refundación frecuente de la historia de una disciplina que no se puede decir que sea exactamente la misma, puesto que bajo un mismo nombre usual, perpetuado por inercia lingüística, se trata de un objeto diferente". Así, "por el hecho del descubrimiento de la estructura del ADN... (se introducen) en la biología nuevos conceptos, sea bajo los términos conservados como organización, adaptación, herencia, sea bajo términos inéditos como mensaje, programa, teleonomía". Estos criterios, válidos en el campo de la historia de las ciencias, pueden mostrarse útiles y necesarios para el análisis crítico de los términos y conceptos que atraviesan la temática ambiental.

disciplina y en cada nivel discursivo a partir no de su unidad, sino de su especificidad significativa.

El sentido de los conceptos y términos surge así de su función semántica dentro de diferentes estrategias discursivas a través de las relaciones de inclusión o exclusión que se establecen entre éstos así como de sus relaciones con todo un conjunto de prácticas no discursivas (organizaciones productivas, procesos económicos, etcétera).

Las reglas internas de funcionamiento de cada una de las instancias institucionales donde circulan los conceptos determinan también sus formas de articulación en sus prácticas discursivas, generando un estilo, un rigor teórico y una estrategia semántica que dan el sentido a los términos utilizados. En este sentido toma importancia un análisis de significaciones diferenciadas de los conceptos y términos tal y como éstos se inscriben en las estrategias discursivas del texto científico, del ensayo literario, del documento de trabajo, del artículo periodístico y del discurso político. De allí surge todo un sistema de dispersión, yuxtaposición, complementariedad y oposiciones en sus significaciones; todo un sistema de sentidos y contrasentidos en los discursos que atraviesan el terreno ambiental.

De esta forma, el proceso interdisciplinario, considerado desde la perspectiva ambiental del desarrollo del conocimiento, implica la necesidad de considerar al menos dos niveles de integración contradictoria del saber:

a] la incidencia de percepciones disciplinarias diferenciadas, en cuanto a las contradicciones y complementariedades posibles de diferentes paradigmas teóricos, metodológicos e ideológicos en la explicación y resolución de una problemática ambiental determinada;

b] las oposiciones, diferencias y alianzas posibles de las estrategias conceptuales y discursivas de grupos y clases sociales en relación a las estrategias alternativas de apropiación, uso y manejo de sus recursos.

A lo anterior podría agregarse el análisis contradictorio de los enunciados denotativos, descriptivos y prescriptivos de distintos discursos ambientalistas, no sólo en tanto que el valor del conocimiento de estos discursos no puede legitimar el valor de justicia de las acciones que se inducen a través de los enunciados prescriptivos que de allí se desprendan, sino también por la inconsistencia que existe entre algunos de estos esquemas explicativos de la realidad y los principios morales y criterios subjetivos que deducen para su transformación.

Así podría plantearse un estudio de las diferentes perspectivas de análisis de la problemática ambiental a partir de las relaciones de poder (del poder real y del poder del saber), en tanto que éstas generan una

razón teórica, una racionalidad productiva y operativa y un proceso de racionalización ideológica. De ahí deriva un proceso interdisciplinario en el que a través del concurso de diferentes ramas del saber se produce un "interdiscurso" que por un lado afecta el discurso de las ciencias y por otro el curso de sus aplicaciones prácticas.

10. SOBRE LA FUNCIÓN DEL SUJETO EN LA ARTICULACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Las teorías materialistas del conocimiento se han debatido siempre contra la tenacidad de las diversas formas que han adoptado las concepciones idealistas en el curso de la historia. Si bien el surgimiento del conocimiento científico moderno implicó el desplazamiento de las corrientes espiritualistas predominantes, al mismo tiempo funda las condiciones de La Ciencia en la conciencia del sujeto. Sujeto de la ciencia que surge así como principio productor del proceso de conocimiento.

El descentramiento de la Tierra en el Universo y de un Dios todopoderoso en el Mundo condujeron así hacia un antropocentrismo y a un humanismo fundados en las formas de ser del sujeto. Este proceso histórico del saber transita por el racionalismo de la lógica trascendental hacia la fenomenología y culmina en el positivismo lógico, donde el sujeto de la ciencia reaparece en la formación de las proposiciones lógico-matemáticas y lingüísticas sobre el universo de los objetos empíricos.

A toda esta historia del conocimiento moderno han sobrevivido las fórmulas empiristas más vulgares del saber, aquellas fundadas en la reconstitución cognoscitiva de la realidad a partir del acercamiento sistémico del sujeto psicológico hacia los datos del mundo que lo entorna, de las observaciones directas de los objetos circundantes. Este idealismo subjetivista es cuestionado por la constitución de las ciencias más alejadas de los campos de aplicación de la formalización matemática y cuyo objeto de conocimiento está más distante de la realidad empírica; allí donde la organización de lo real está constituida por procesos materiales y no por objetos empíricos. Ciencia de la vida, pero sobre todo de la historia y del inconsciente. Ciencias que generan los conceptos teóricos para explicar la subjetividad del hombre como un efecto del deseo inconsciente y de la lucha ideológica de clases, manifiesta a través de sus formaciones discursivas.

Es en este sentido que desde el materialismo histórico aparece el proceso de conocimiento como un "proceso sin sujeto" (Althusser), es decir, donde el sujeto psicológico está ausente como principio productor del

conocimiento, tesis que es complementada con la proposición lacaniana que cuestiona a la ciencia como "la ideología de la supresión del sujeto", y que introduce en el proceso del conocimiento, no al sujeto autoconsciente, sino al sujeto del inconsciente, a aquel movido por el deseo de saber. Es esta función del sujeto, su pulsión epistemofílica, la que interesa destacar en sus efectos sobre la integración de los conocimientos producidos, sobre la articulación posible de las ciencias, sobre los procesos transdisciplinarios e interdisciplinarios.

Todo conocimiento que no sea palabra muerta y documento enterrado, requiere de un proceso de asimilación subjetiva que más que la lectura repetitiva y el discurso dogmático que llevan a un aprendizaje mimético, implican la necesidad de una interpretación de los textos para pronunciarlos en función de ciertos intereses, para utilizarlos en una práctica profesional, para aplicarlos a una práctica política. Aparecen así ciertas *posiciones subjetivas,* formas de identificación y contraidentificación [16] con un terreno teórico desde donde se producen tendencias hacia la especificación, generalización, transferencia y asimilación de conceptos, que resultan fértiles para el desarrollo de nuevos conocimientos, que permiten la realización de un co(g)ito científico.

Aun en el nivel de articulación de las ciencias, allí donde hemos reconocido la imposible articulación de sus objetos de conocimiento, es claro que la articulación de ciertos efectos de sus procesos materiales sobre una problemática concreta, no están desarrollados ni se encuentran explícitos en sus discursos teóricos. Tanto en la problemática teórica sobre las condiciones de producción de sentido en la conciencia de los hombres como en la problemática ambiental, la articulación de conceptos provenientes de diferentes ciencias para comprender la integración de efectos de estos procesos materiales, está motivada por estrategias conceptuales que ponen en funcionamiento sus articulaciones posibles a partir de las regularidades discursivas previamente enunciadas, de las estructuras conceptuales elaboradas, y donde el deseo de saber de un sujeto ideológico se inserta en el campo contradictorio de la interpretación del conocimiento y de su aplicación en una estrategia de cambios históricos.

Es este sujeto ideológico el que condicionado por la potencialidad de lo que es posible pensar y decir en el terreno de una ciencia y en el campo de la lucha de clases por el conocimiento, entrelaza saberes, transplanta conceptos, combate doctrinas. Esto evita que las ciencias estén constituidas como monumentos para la contemplación mítica o religiosa, para el ritual dogmático y mágico de las teorías elaboradas.

16 "Así, los hombres, en el interior de una misma práctica discursiva hablan de objetos diferentes, tienen opiniones opuestas, hacen elecciones contradictorias" (Foucault, 1969:261).

El sujeto puede así profanar el templo del saber, resucitar mediante la exégesis el documento archivado para volverlo ciencia viva, ciencia política inscrita en las estrategias conceptuales y discursivas que surgen de las interpretaciones posibles del conocimiento a partir de la oposición de intereses de visiones del mundo, de jerarquías y funciones sociales. Así se produce una contraidentificación con los saberes legitimados y se generan las condiciones de desujetamiento ideológico de los hombres, para inducir nuevos conocimientos capaces de promover un proyecto diferente de civilización, para generar una estrategia discursiva que produzca nuevas formas de identificación, nuevas posibilidades de significación, nuevos estilos de vida.

No son los conceptos y métodos de una ciencia los que son desterrados de su campo de conocimiento y forzados a implantarse en otras regiones del saber. Son los sujetos, quienes condicionados por intereses disciplinarios, movidos por una práctica política, inmersos en un proceso ideológico, asimilan subjetivamente un saber, lo ponen en circulación en diferentes estrategias discursivas, ensayan nuevos injertos, algunos de los cuales son rechazados por el cuerpo de conocimientos de una ciencia, otros que son asimilados y contribuyen a su desarrollo. En este sentido, el sujeto no sólo aparece como soporte de las estructuras teóricas de las ciencias constituidas, sino como un agente que proyectado por el deseo de saber, moviliza los procesos discursivos y transporta fuera del objeto de conocimiento de su ciencia y hacia otras regiones del saber, conceptos, métodos, teorías.[17]

En este sentido, la función de los sujetos es análoga a la función ecológica de los insectos, que al coadyuvar al proceso de polinización, fertilizan los códigos genéticos inscritos en las poblaciones botánicas y movilizan la evolución biológica del ecosistema productivo. Así, los sujetos sirven a la realización del potencial productivo de conocimiento inscrito en las estructuras conceptuales de las teorías científicas, de las regularidades discursivas presentes en los saberes dichos.

En la medida en que el proceso de conocimiento está orientado fuertemente hacia sus aplicaciones prácticas, el deseo de saber que mueve a los sujetos se ve reforzado por un *deseo de poder a través del saber,* del potencial productivo de la ciencia a través de sus aplicaciones tecnológicas, del control social a partir del potencial predictivo de la teoría, de la capacidad para planificar y concertar ciertas acciones orientadas hacia ciertos fines preestablecidos. Lo que este proceso pone también en funcionamiento es esa constitución del ser del hombre a través de su saber como potencia, de su identidad en la maestría de ciertas habilidades, de su reconocimiento

[17] "Así, el enunciado circula, sirve, se esquiva, permite o impide la realización de un deseo, es dócil o rebelde a intereses, entra en el orden de las contestaciones y de las luchas, deviene tema de apropiación o de rivalidad" (Foucault, 1969:138).

a partir del soporte ofrecido por una disciplina, de su integración subjetiva a través de un "know-how".

Es este proceso el que genera en la actualidad a un sujeto técnico a través de una disciplina de aprendizaje que lo incorpora a una especialidad, que lo constituye por la asimilación de un conjunto de valores asociados a su identificación con un saber. Es a partir de la apropiación subjetiva de dichos saberes que puede plantearse una práctica interdisciplinaria como la puesta en juego de un espectro de visiones e intereses a partir de diferentes perspectivas disciplinarias y que la problemática ambiental puede generar un proceso intersubjetivo de integración de los discursos que pueden pronunciar desde sus posiciones disciplinarias diversos especialistas para comprender y resolver un problema común.

Así, mientras que la problemática epistemológica de una articulación de ciencias establece el campo posible de la articulación de sus objetos de conocimiento, el proceso interdisciplinario genera el campo de interacción de los sujetos, de las subjetividades producidas por ciertas prácticas disciplinarias, en un proceso de confrontación y colaboración contradictorios, a través de objetivos comunes y diferenciados; de subjetividades que a partir de un mismo deseo de saber se dividen en sus demandas de conocimientos.

BIBLIOGRAFÍA

Barrau, J. (1971), "L'Ethnobotanique an carrefour des sciences naturelles et des sciences humaines", *Bull. Soc. Bot. Fr.*, núm. 18.

—— (1979), "Essai d'ecologie des méthamorphoses de l'alimentation et des fantasmes du goût", *So. Sc. Inf.* 18, 3, pp. 421-435.

Baudrillard, J. (1974), *Crítica de la economía política del signo*, México, Siglo XXI.

Brailovsky, A. E. y D. Foguelman (1980), "Multinacionales y medio ambiente", *Nexos*, México, marzo.

Canguilhem, G. (1971), *La connaissance de la vie*, París, Librairie Philosophique J. Vrin, 2a. ed.

—— (1977), *Idéologie et rationalité dans l'histoire des sciences de la vie*, París, Librairie Philosophique J. Vrin.

Commoner B. (1974), "Dos enfoques de la crisis ambiental", *Comercio Exterior*, vol. XXIV, núm. 3.

Foucault, M. (1969), *L'archéologie du savoir*, París, Gallimard.

Gallopín, G. (1983), "Tecnología y sistemas ecológicos", Madrid, CIFCA, Serie Opiniones, Fascículo núm. 1 sobre tecnología y medio ambiente.

Georgescu-Roegen, N. (1975), "Energía y mitos económicos", *El Trimestre Económico,* XVII (4), 168, México.

Godelier, M. (1974), *Economía, fetichismo y religión en las sociedades primitivas,* México, Siglo XXI.

Jantsch, E. (1967), *Technological forecasting in perspective,* París, OCDE.

Lacan, J. (1976), *Escritos,* México, Siglo XXI.

Leff, E. (1975), "Hacia un proyecto de ecodesarrollo", *Comercio Exterior,* vol. XXV, núm. 1, México.

—— (1977), "Biosociología y ecodesarrollo", en E. Leff (Ed.), *Primer Simposio sobre Ecodesarrollo,* México, Asociación Mexicana de Epistemología.

—— (1980a), "Ecología y capital: una reflexión teórica", en *Antropología y Marxismo,* núm. 3, abril-septiembre, México, pp. 67-75.

—— (1980b), "Alfred Schmidt y el fin del humanismo naturalista", en *Antropología y Marxismo,* núm. 3, abril-septiembre, México, pp. 139-151.

—— (1980c), "El concepto de valor en Marx frente a la revolución científico-tecnológica", en E. Leff (coord.), *Teoría del valor,* México, UNAM.

—— (1981), "Sobre la articulación de las ciencias en la relación naturaleza-sociedad", en E. Leff (coord.), *Biosociología y articulación de las ciencias,* México, UNAM.

—— (1982), "Las disciplinas científicas y la problemática ambiental", Madrid, CIFCA, Serie Opiniones, Fascículo 1 sobre ciencia y medio ambiente.

—— (1984a), "Racionalidad ecotecnológica y manejo integrado de recursos", *Revista Interamericana de Planificación,* vol. XVIII, núm. 69, México, pp. 70-85.

—— (1984b), "Ethnobotanics and anthropology as tools for a cultural conservation strategy", en J. A. Mc Neely y D. Pitt (comp.), *Culture and conservation,* Billing and Sons Ltd., Worcester, Great Britain.

—— (1985), *Ecología y capital: hacia una perspectiva ambiental del desarrollo,* México, UNAM.

Leroi-Gourhan, A. (1943), *L'Homme et la matière,* París, Albin Michel.

—— (1945), *Milieu et techniques,* París, Albin Michel.

Lichnerowicz, A. (1979), "Matemáticas e interdisciplinariedad", en Leo Apostel *et al., Interdisciplinariedad,* México, ANUIES, 1a. reimpresión.

Lyotard, J. F. (1979), *La condition postmoderne,* París, Les Editions du Minuit.

Meillassoux, C. (1977), *Terrains et théories,* París, Editions Anthropos, París.

Morello, J. (1982), "Manejo integrado de recursos naturales", Madrid, CIFCA, Serie Opiniones, Fascículo núm. 5 sobre recursos naturales.

Morin, E. (1977), *La méthode, la nature de la nature,* París, Editions du Seuil.

—— (1980), *La méthode, la vie de la vie,* París, Editions du Seuil.

Pêcheux, M. (1975), *Les vérités de la palice,* París, F. Maspero.

Sachs, I. (1982), *Ecodesarrollo, desarrollo sin destrucción,* México, El Colegio de México.

Sandoval J. M. (1980), "Materialismo cultural y materialismo histórico en los estudios de la relación sociedad-naturaleza, en *Antropología y Marxismo*, núm. 3, México, pp. 11-33.

Safouan, M. (1977), "¿El Edipo es universal?", en *Estudios sobre el Edipo*, México, Siglo XXI.

Sicinski, A. (1978), "The concepts of 'need' and 'value' in the light of the systems approach", *So. Sci. Inf.* vol. 17, núm. 1.

Toledo, V. M. (1981), Intercambio ecológico e intercambio económico en el proceso productivo primario", en E. Leff (coord.), *Biosociología y articulación de las ciencias*, México, UNAM.

Von Bertalanffy, L. (1976), *Teoría general de los sistemas*, México, Madrid, Buenos Aires, FCE.

Wilson, E. O. (1975), *Sociobiology, the new synthesis*, Cambridge, Mass. y Londres, The Belknap Press of Harvard University Press.

ECOLOGÍA Y AMBIENTE

GILBERTO GALLOPÍN

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es un análisis acerca de la evolución y transformaciones teóricas y metodológicas sufridas por la ecología con relación a los requerimientos generados por la problemática ambiental.

En la segunda sección se discute el contenido de la ecología general (exceptuando el contenido de la ecología humana derivada de las ciencias sociales). En la sección siguiente, se describe la evolución de la ecología desde sus orígenes hasta su consolidación definitiva. En la cuarta sección se analiza la evolución de las unidades de estudio de la ecología desde el énfasis en el organismo o población individual hasta el hombre en la biosfera. En la sección quinta se discuten algunos aspectos de las corrientes contemporáneas de la ecología, las influencias que recibieron de otras ciencias, sus aspectos metodológicos y sus conceptos más relevantes a la problemática ambiental. En la sección siguiente se discute la relación entre lo ecológico y lo ambiental. El trabajo finaliza con la sección séptima, donde se propone un marco conceptual para la articulación de ciencias alrededor de la problemática ambiental.

2. ¿QUÉ ES LA ECOLOGÍA?

La ecología, originariamente definida por E. Haeckel en la segunda mitad del siglo XIX como el cuerpo de conocimiento que trata de las relaciones entre los organismos y su ambiente inorgánico y orgánico, como la economía de la naturaleza, ha sido interpretada de distintas maneras por diferentes investigadores. Charles Elton, por ejemplo, definió la ecología como "historia natural científica" preocupada por la "sociología y economía de los animales", y para F. Clements ecología es la ciencia de las comunidades (Kormondy, 1969). Para C. J. Krebs (1972), la ecología es "el estudio científico de las interacciones que determinan la distribu-

ción y abundancia de los organismos". Para R. Margalef (1974), ecología es la "biología de los ecosistemas", y para E. P. Odum (1971), la ecología es "el estudio de la estructura y función de la naturaleza", entendiendo al hombre como parte de la naturaleza; más tarde el mismo autor (1985) define a la ecología como "el estudio de la totalidad del hombre y el ambiente".

Las caracterizaciones citadas podrían parecer más diferentes entre sí de lo que realmente son; el concepto clave que subyace a todas ellas es el de *interrelación;* la ecología se concentra primariamente no en los organismos en sí mismos ni en el ambiente de los organismos por su propio interés, sino en las interrelaciones entre los organismos y sus ambientes, y su objetivo central es describir los principios que gobiernan esas interrelaciones. Algunas disciplinas tienen como foco de estudio las características y procesos de los organismos (botánica, zoología, antropología, psicología, etc.), otras se concentran en las características del medio (geología, química, hidrología, climatología, geografía, etc.); algunas estudian procesos particulares tales como la fotosíntesis, la circulación de la atmósfera, las transacciones comerciales. La ecología, si bien se apoya en los descubrimientos de estas disciplinas, lo hace sólo con el objetivo de comprender cómo esas diferentes estructuras y procesos se interconectan y determinan mutuamente dentro del contexto de un sistema ecológico total.

Si bien las diferentes definiciones de la ecología tienen en común el centrar el énfasis en las interrelaciones entre organismos y ambiente, es en la caracterización del sistema ecológico objeto de estudio donde yacen las divergencias. Organismos, poblaciones, comunidades, ecosistemas, naturaleza, son propuestos como candidatos para circunscribir la unidad de estudio ecológico. La restricción de la unidad de estudio de la ecología a una sola de esas categorías es, en la opinión del autor de este trabajo, pragmática y epistemológicamente incorrecta. Un sistema ecológico no tiene una dimensión o escala única; podemos distinguir sistemas ecológicos de todos los niveles desde el organismo hasta la ecosfera. Lo que caracteriza a un sistema como ecológico no es su dimensión o grado de agregación, sino su naturaleza.

Un *sistema* en general puede ser definido como un conjunto coherente de elementos interactuantes o interdependientes. Todos los sistemas biológicos son sistemas abiertos, caracterizados por un continuo intercambio con su ambiente, intercambio que les permite tender hacia un estado estacionario dinámico (alejado del equilibrio termodinámico) o hacia niveles superiores de organización (Bertalanffy, 1953, 1968). Los sistemas vivos son, en términos de la termodinámica de los sistemas abiertos desarrollada por I. Prigogine, sistemas disipativos, autoorganizados y evolutivos, que se mantienen alejados del equilibrio termodinámico precisamente a

través de su intercambio de materia y energía con el ambiente, y esa lejanía del equilibrio funciona como "motor" que permite mantener la organización del sistema o la evolución hacia formas más complejas de organización (Jantsch, 1980). Un *sistema ecológico* consiste de uno o más organismos, junto con los varios componentes del ambiente con los que están relacionados funcionalmente (Collier *et al.*, 1973). Los componentes de los sistemas ecológicos son por lo tanto elementos (organismos, grupos de organismos —incluyendo los seres humanos—, componentes abióticos, etc.) y relaciones (interacciones de alimentación, competencia, regulación, reacciones a variables ambientales, etc.). En este contexto, un sistema ecológico incluye mínimamente un biosistema (sistema compuesto por uno o más organismos), un sistema que representa el ambiente del biosistema, y las interrelaciones entre ambos, y por lo tanto constituye una totalidad en el nivel de agregación considerado. Los niveles de agregación de los sistemas ecológicos cubren la gama desde el organismo individual y su ambiente hasta la biosfera y su ambiente. El sistema ecológico constituido por un organismo individual y su ambiente ha sido denominado *ecoide* por Negri (1914). Cuando el biosistema está representado por una población de organismos de la misma especie, la unidad es el sistema ecológico poblacional (población más su ambiente); se podría proponer el término *demosistema* para este nivel. Cuando el biosistema incluido es una comunidad de organismos interactuantes de diferentes especies, más el ambiente de la misma, el todo se denomina *ecosistema* (Tansley, 1935). Cuando es la biosfera (la totalidad colectiva de seres vivos del planeta) lo que configura el biosistema, la unidad que la incluye junto con su ambiente físico planetario se conoce como *ecosfera* (Cole, 1958b).

La unidad de estudio de la ecología, entonces, serían los sistemas ecológicos, desde el ecoide hasta la ecosfera, y no parece legítimo intentar restringirla en un nivel de agregación prefijado. Ciertos niveles tienen significados particulares desde el punto de vista de la actividad humana (por ejemplo el ecosistema), pero esto es sólo uno de los niveles en los que trabaja la ecología. Existen muchas preguntas importantes y significativas a resolver en cada nivel de integración, que no deben ser ignoradas, máxime considerando que a menudo los descubrimientos hechos a un cierto nivel de organización arrojan luz sobre fenómenos que ocurren en niveles más complejos (McIntosh, 1980, Krebs, 1972:10).

Finalmente, conviene precaverse de la confusión entre ecología y ambiente, común en la prensa y debates de la vida diaria. Los dos conceptos son teóricamente muy diferentes. El ambiente de un sistema dado está constituido por aquellos elementos que no pertenecen al sistema bajo consideración, y que están interrelacionados con el sistema (Gallopin, 1981a,

1981b), y la ecología es la ciencia que estudia las interrelaciones entre los biosistemas y sus ambientes, desde el ecoide hasta la ecosfera, y cuyo contenido específico puede variar según la naturaleza del biosistema (biológico, humano) y el nivel de agregación del sistema ecológico considerado.

3. ORÍGENES Y DESARROLLO DE LA ECOLOGÍA

"Quien desee investigar la medicina adecuadamente, debería proceder así: en primer lugar considerar las estaciones del año, y qué efectos cada una de ellas produce (porque de ningún modo son iguales, sino que difieren mucho entre ellas respecto a sus cambios). Después los vientos, los cálidos y los fríos, especialmente los que son comunes a todas las áreas y después los que son peculiares a cada localidad. Debemos considerar también las calidades de las aguas, puesto que así como difieren una de las otras en gusto y peso, también difieren mucho en sus calidades. Del mismo modo, cuando uno llega a una ciudad en la que es extranjero, debería considerar su situación, cómo yace con respecto a los vientos, y al ascenso del sol; porque su influencia no es la misma cuando yace hacia el norte o hacia el sur, hacia el naciente o el poniente. Estas cosas debería uno considerarlas con la mayor atención, y en lo concerniente a las aguas que los habitantes utilizan, el que sean estancadas y blandas, o duras, fluyendo desde situaciones elevadas y rocosas, y también si son salobres e inapropiadas para cocinar; y el suelo, sea éste desnudo y deficiente en agua, o arbolado y bien provisto de agua, y si yace en un hueco o situación confinada, o es elevado y frío; y el modo en que los habitantes viven, y cuáles son sus costumbres, si son propensos a beber y comer en exceso, y dados a la indolencia, o les gusta el ejercicio y el trabajo, y no son dados a excesos en el comer y beber." (Hipócrates: "Acerca de los aires, aguas y lugares"; párrafo introductorio, en Allee *et al.*, 1949.)

La cita precedente muestra cómo la visión ecológica, si bien no organizada como lo fue posteriormente, tiene antecedentes muy antiguos en Occidente. Elementos de una visión ecológica aparecen más antiguamente en las filosofías y religiones orientales (el concepto de la interconexión de todas las cosas y eventos, el énfasis en el carácter cíclico de los fenómenos naturales, etc.). Sin embargo, la ecología como ciencia se desarrolló en Occidente sin influencias orientales aparentes. Todas las sociedades primitivas desarrollaron un cierto conocimiento ecológico práctico necesario para su supervivencia. Los escritos de Aristóteles y particularmente de Teofrasto contienen material de naturaleza ecológica, una visión de las

comunidades de plantas, de la relación de las plantas entre sí y con su ambiente físico, la asociación natural entre comunidades y hábitat, etc. (*Allee et al.*, 1949). La armonía ecológica era un principio básico de la cosmovisión griega, que puede ser trazado hasta el concepto moderno de "equilibrio de la naturaleza" (Krebs, 1972).

Elementos de principios ecológicos aparecen también entre los hebreos y particularmente entre los romanos como los filósofos Plinio el Viejo y Lucrecio, el poeta Virgilio y el agrónomo Columela (Allee *et al.*, 1949; Castri, 1981). Después de los romanos, no se produjeron avances conceptuales por cerca de un milenio. Durante el Renacimiento, vuelven a aparecer trabajos de historia natural, y en los siglos XVI, XVII y XVIII, en gran parte debido al estímulo de los descubrimientos geográficos, comienzan a consolidarse las bases de la ecología que convergen finalmente en el siglo XIX en un cuerpo de conocimientos reconocible.

El término "ecología" fue acuñado por el biólogo alemán Ernst Haeckel en 1869 y la disciplina fue definida por él de esta manera: "Por ecología entendemos el cuerpo de conocimiento concerniente a la economía de la naturaleza —la investigación de las relaciones totales del animal tanto con su ambiente inorgánico como orgánico; incluyendo sobre todo, su relación amistosa u hostil con aquellos animales y plantas con las que entra directa o indirectamente en contacto—, en una palabra, ecología es el estudio de todas las complejas interrelaciones a las que Darwin se refirió como las condiciones de la lucha por la vida" (Haeckel, en Kormondy, 1969).

La ecología es claramente una ciencia de orígenes múltiples (Allee *et al.*, 1949, Margalef, 1974, Castri, 1981), lo que muestra su carácter de ciencia de síntesis desde su mismo nacimiento.

La mayoría de las ciencias han seguido una evolución inversa a partir de un tronco de origen lejano, ramificándose en el tiempo en sucesivas especializaciones relacionadas a la tendencia hacia el análisis, a la circunscripción y posterior subdivisión del campo de trabajo. La ecología, por el contrario, se podría representar como un conjunto de raíces, originado independientemente, que termina convergiendo en una disciplina. Para Margalef (1974) los materiales de cada raíz de la ecología eran descriptivos o de alcance limitado, y sólo después, a través de un proceso de abstracción, se pudo ver lo que tenían en común. Actualmente es posible reconocer claramente en la ecología los rastros de esas raíces originales y otras agregadas posteriormente. Este crecimiento de la ecología incorporando aspectos de otras disciplinas, tales como de la botánica, la zoología, la climatología, la edafología, la geografía física; porteriormente de la bioquímica, la microbiología, las matemáticas, las ciencias de la computación y el análisis de sistemas, y finalmente de la sociología, la economía,

la geografía humana y la psicología, resultó en que la ecología es más diversa y en cierto modo menos cohesiva que las ciencias analíticas (Castri, 1981). El principal factor unificador de la ecología es tal vez su punto de vista, su énfasis en las interacciones entre los seres vivos y su ambiente (más que en el ser vivo o el ambiente *per se*); este punto de vista cristaliza en algunos conceptos de naturaleza paradigmática, el principal de los cuales es el de ecosistema. La ecología es en cierto modo, histórica y operativamente, una ciencia más "abierta" a las influencias de otras disciplinas que la mayoría de ellas. Margalef (1974) distingue, reconociendo un cierto grado inevitable de arbitrariedad, cuatro raíces principales que coalescieron en el último tercio del siglo XIX para constituir la ecología formalmente reconocida. Estas raíces vienen de la descripción y ordenación del paisaje geográfico, de cuestiones prácticas de agricultura, ganadería, pesca, etc., de la fisiología y los estudios de comportamiento, y de la demografía.

a] *Geografía*

La influencia de la geografía en los orígenes de la ecología fue muy importante, y recibió un fuerte estímulo con los grandes descubrimientos geográficos que despertaron el interés en comprender las razones de las diferencias y similitudes entre floras y faunas de lugares distintos. El énfasis estuvo puesto en el estudio de los agrupamientos vegetales naturales y en la dependencia entre la distribución de las plantas y el clima, y se acentuó un divorcio entre ecología vegetal y ecología animal que continuó hasta hace pocas décadas. El estudio de las distribuciones geográficas llevó al descubrimiento de numerosas regularidades en la distribución de las especies y en la diversidad de organismos.

b] *Aplicaciones prácticas*

La influencia de la experiencia obtenida en el ataque de problemas prácticos, experiencia en gran medida empírica, ha influenciado fuertemente a varias ramas de la ecología.

El estudio moderno de las fluctuaciones demográficas y de la dinámica de poblaciones en general, se ha surtido de los datos y la experiencia sobre los insectos plaga (principalmente las plagas forestales) y también de los relativos a mamíferos silvestres de piel valiosa.

Las teorías de interacción entre poblaciones de diferentes especies y la teoría de la explotación de recursos naturales renovables con su análisis

de los efectos ecológicos de la sobrecaptura, se han originado principalmente con relación a la actividad pesquera, de gran importancia económica y documentada con largas series de datos. Vito Volterra, uno de los principales precursores de la teoría matemática de poblaciones, desarrolló trabajos motivado por problemas de biología pesquera.

Los estudios parasitológicos del siglo pasado contribuyeron también a la construcción de la ecología, particularmente las investigaciones sobre expansión de las epidemias, la interpretación de los complejos ciclos de organismos parásitos, el control poblacional ejercido por los parásitos sobre sus huéspedes, etcétera.

Los conceptos de factores limitantes al crecimiento y reproducción de los organismos y el concepto de ciclos de nutrientes, se derivan directamente de estudios agronómicos más antiguos, particularmente a partir de Justus von Liebig (1802-1873). Estos enfoques también influencian posteriormente el desarrollo de gran parte de la ecología experimental, a partir de estudios de cultivos en condiciones controladas de campo y laboratorio.

Es también obvia la influencia de consideraciones económicas prácticas en el desarrollo posterior de los conceptos de productividad, rendimiento y eficiencia ecológicos, elementos fundamentales de la ecología energética o de producción.

c] *Fisiología y estudios del comportamiento*

Como lo expresa Margalef, una porción importante de la ecología es fisiología de campo, y muchos estudios fisiológicos de plantas y animales individuales tuvieron una dimensión ecológica importante. Uno de los enfoques existentes en la ecología moderna, la autoecología o estudio del organismo individual en relación con su ambiente, deriva más o menos directamente de los antiguos estudios fisiológicos.

Muchos conceptos y métodos de la fisiología, tales como las relaciones con los procesos de asimilación de carbono por las plantas y los procesos de asimilación de sustancias minerales, fueron incorporados más tarde a la ecología moderna.

Los estudios fisiológicos contribuyeron mucho a delimitar el concepto de ambiente y a identificar y medir los factores ambientales efectivamente operativos para cada tipo de organismo.

Los estudios del comportamiento y reproducción animal también contribuyeron a aumentar el bagaje de la ecología, particularmente con relación al papel adaptativo de los comportamientos dentro de sus ecosistemas específicos. Mucho más recientemente, el conocimiento de la conducta

animal y de los procesos reproductivos de plantas y animales, en conjunción con elementos de la teoría económica, contribuyeron a desarrollar los conceptos de estrategias ecológicas de las especies, de asignación de energía a diferentes procesos vitales, las teorías de búsqueda óptima, conceptos relacionados con la competencia entre especies por recursos escasos, etcétera.

d] *Demografía*

Los aspectos demográficos del crecimiento de las poblaciones biológicas y humanas constituyen un aspecto importante de la ecología moderna. Los trabajos precursores se refieren a poblaciones humanas, para las cuales existían registros de nacimientos y muertes desde hace siglos; muchas regularidades en las probabilidades de muerte eran conocidas a través de la práctica, también antigua, de los seguros de vida.

Ya en 1662, John Graunt describió las poblaciones humanas en términos cuantitativos, y puede ser considerado el padre de la demografía (Cole, 1958a). Thomas Malthus en 1798 replanteó una serie de ideas que lo antecedían en dos siglos acerca de la resistencia ambiental al crecimiento ilimitado de las poblaciones humanas.

La estadística influencia tempranamente a la demografía, y Quetelet es considerado por Cole (1958a) como el primer biómetra de la historia, iniciando una tendencia estadística que hoy se mantiene en la ecología de las poblaciones.

P. F. Verhulst (1838) derivó la ecuación logística como modelo del crecimiento de una población, ecuación ampliamente utilizada hoy en día; Alfred J. Lotka y Vito Volterra, en la segunda década de este siglo, desarrollaron la teoría matemática de la dinámica de poblaciones interactuantes e influyeron indirectamente en la ecología experimental a través de G. F. Gause y otros, quienes desarrollaron en los años treinta enfoques experimentales para poner a prueba los modelos teóricos. Gause planteó asimismo el principio de exclusión competitiva que dice que dos especies ecológicamente muy similares no pueden coexistir indefinidamente. A su vez, estos trabajos influyeron en la reformulación más precisa del concepto de nicho ecológico, previamente planteado por J. Grinnell en 1917.

Algunos de los principales conceptos integradores de la ecología moderna surgieron primeramente con relación a los estudios del medio acuático —que tuvieron una larga tradición de trabajo multidisciplinario— con especialistas de distintas disciplinas trabajando juntos en expediciones oceanográficas o en laboratorios comunes. En el mar y sobre todo en los lagos, las interacciones de los organismos entre sí y con el medio

físico son particularmente evidentes. En 1877 Karl Moebius describió al conjunto de organismos de un banco de ostras como un todo integrado, una biocenosis o comunidad biológica, y en 1877 S. A. Forbes escribió un ensayo clásico sobre el lago como microcosmos. Posteriormente en 1935, A. G. Tansley, ecólogo terrestre, propuso el término ecosistema para denotar el conjunto formado por la comunidad biológica más su ambiente físico-químico. La idea del ecosistema, sin embargo, es mucho más antigua (Major, 1969). Un poco más tarde, el investigador ruso Sukachev acuñó el término biogeocenosis, aproximadamente equivalente a ecosistema.

La noción del flujo de energía en el ecosistema fue formulada por Lindeman en 1942, en su trabajo acerca del enfoque trófico-dinámico en ecosistemas acuáticos. En el segundo tercio de este siglo, ya se configura lo que podría denominarse como ecología moderna, actualmente en pleno desarrollo.

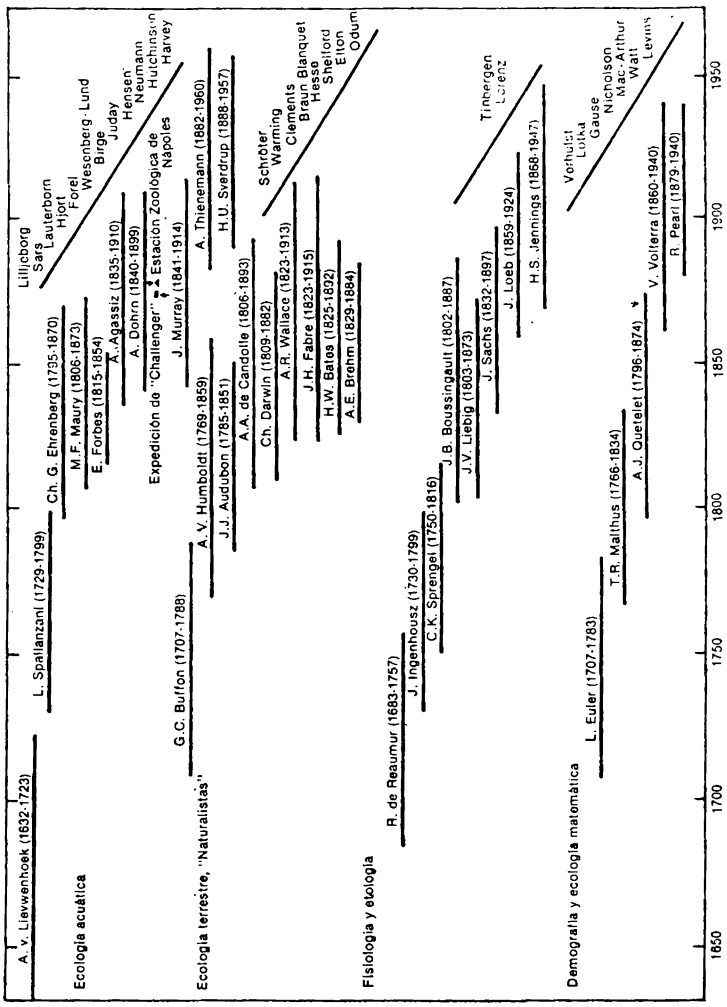
La figura 1 muestra un esquema cronológico del desarrollo de la ecología, incluyendo los nombres de algunos de los investigadores más conocidos.

4. EVOLUCIÓN DE LAS UNIDADES DE ESTUDIO DE LA ECOLOGÍA

Castri (1981) distingue cinco fases en el desarrollo de la noción de ecología desde el punto de vista de su campo de estudio. Si bien el desarrollo de los conceptos no fue tan secuencial como se podría interpretar leyendo a Castri, la evolución de los énfasis puestos en el estudio ecológico siguió un orden visualizable. Desde el siglo XIX hasta el comienzo de los años veinte, el énfasis principal estuvo puesto en la autoecología, o ecología centrada en una sola especie, con estudios detallados del ambiente en que viven las poblaciones de una especie dada, así como sus relaciones con otras especies (Allee *et al.*, 1949, Castri, 1981). Los estudios autoecológicos siguen efectuándose en nuestros días, con importantes implicaciones prácticas con relación a la lucha biológica, control de vectores de enfermedades, incremento de la producción vegetal utilizable, etc. Como en todas las fases de la ecología, los cambios históricos de énfasis permitieron incorporar más elementos y conceptos más complejos, pero sin eliminar las líneas precedentes, las que continuaron desarrollándose hasta hoy, simultáneamente con los nuevos enfoques.

Los estudios sobre la ecología del conjunto de especies vegetales y animales que habitan e interactúan en un área dada, ecología de las comunidades o sinecología, se desarrollaron con cierto retraso con respecto a los

FIGURA 1
ESQUEMA CRONOLÓGICO DEL DESARROLLO DE LA ECOLOGÍA



NOTA: Como referencia se toman las ideas de cierto número de investigadores reconocidos. Los autores contemporáneos se representan a la derecha de la banda vertical, a partir del nacimiento de la ecología como ciencia integrada. A la izquierda de la misma aparecen las principales raíces que dieron origen a la ecología. De Margalef (1974).

estudios autoecológicos —aunque el concepto de comunidad es muy anterior, ya explicitado por Moebius en 1877, y el término sinecología parece haber sido acuñado por los botánicos Schröter y Kirchner en 1902— (Allee *et al.*, 1949). Estos estudios son inherentemente más complejos que los autoecológicos y requieren una mayor cantidad de datos y teoría. El concepto de comunidad fue floreciendo a medida que se disponía de más información y elementos teóricos, y alcanzó su máxima primacía a finales de los años veinte (Allee *et al.*, 1949) con relación a nombres tales como los de A. Thienemann, J. Braun-Blanquet y C. Elton, desarrollándose varios conceptos básicos como los de la cadena alimentaria, la pirámide de las especies (disminución progresiva del número de especies en una comunidad desde las plantas hasta los organismos finales en la cadena alimentaria) y estudios matemáticos acerca de la dinámica de conjuntos de especies interactuantes.

En los años cincuenta, el nuevo foco de la actividad ecológica pasó a ser el ecosistema (Castri, 1981), una unidad de estudio que comprende los elementos del ambiente físico y todas las especies que habitan un área determinada, así como las interacciones entre todos los componentes (vivos y no vivos). La comprensión de los ecosistemas aumentó en los años cincuenta y sesenta, y la disponibilidad de computadoras permitió procesar grandes cantidades de datos y explorar a través de modelos matemáticos complejos el comportamiento de los ecosistemas. Se efectuaron grandes esfuerzos internacionales, como el Programa Biológico Internacional, y se formaron equipos de investigación interdisciplinaria principalmente en los países más desarrollados. El énfasis en general estuvo destinado a comprender el funcionamiento de ecosistemas principalmente vírgenes o con escasa intervención humana.

En ese período, la ecología recibió el influjo de la Teoría General de Sistemas, que se desarrollaba paralelamente y uno de cuyos objetivos era la comprensión y predicción del comportamiento de sistemas complejos. Así surgió el análisis de sistemas ecológicos, una rama de la ecología que continúa en pleno desarrollo, profundizando sus métodos desde las aplicaciones iniciales relativamente triviales basadas en la construcción de modelos de simulación descriptivos y el procesamiento automático de datos, hasta los esfuerzos actuales que intentan una comprensión causal más completa de la dinámica de los sistemas ecológicos.

En la década de los setenta, y estimulado en gran parte por la percepción generalizada de la existencia de problemas ambientales de carácter planetario (contaminación global a distancia, modificaciones climáticas, modificaciones oceánicas, etc.), de la importancia de las interconexiones entre diferentes ecosistemas (Castri, 1981) y del peligro que sufrían los ecosistemas frágiles marginales debido a las actividades humanas crecien-

tes, el énfasis se dirigió a los problemas de la biosfera, la capa viviente que rodea al planeta. Como en los casos anteriores, el concepto precedió en mucho a su aparición en el escenario internacional. El término fue creado aparentemente por el geólogo Suess o por el naturalista Lamarck (Young y Bartuska, 1974) y fue el tema de un libro del científico ruso V. I. Vernadsky publicado ya en 1926 (Castri, 1981). Sin embargo, el influjo de la Conferencia de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano (1972) y las preocupaciones ambientales generalizadas en la década, llevó el tema al centro de las actividades ecológicas. En la década se creó el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la UNESCO lanzó el Programa MAB (Man and Biosphere), sucesor del Programa Biológico Internacional, pero mucho más orientado hacia la acción con relación a problemas específicos locales que este último.

La última y actual fase del desarrollo de la ecología implica la internalización del hombre en la biosfera (Castri, 1981). La ecología fue una ciencia con orígenes en la biología y el foco estuvo históricamente centrado (con excepciones) en los procesos y elementos de la naturaleza. Posteriormente, el papel del hombre fue considerado en forma cada vez más creciente, pero en cierto modo como un componente "externo" a los ecosistemas. Es decir, se analizaban las consecuencias de las actividades humanas sobre los ecosistemas, pero el hombre era un agente exterior que introducía perturbaciones o modificaciones. De hecho se podría argumentar que el "hombre" como tal estaba incluso ausente, ya que a menudo se lo representaba en los estudios ecológicos a través de un agente intermediario (la tecnología, los asentamientos humanos, las actividades económicas, etc.). La tendencia actual de incluir al hombre dentro del ecosistema, al hombre mismo, con sus percepciones, sus aspiraciones, sus necesidades y sus actividades, es todavía embrionaria, aunque hay un número cada vez mayor de investigaciones en ese sentido.

La ecología en su etapa actual está en pleno proceso de flujo y la ecología humana (que se desarrolló en varios aspectos en forma independiente también dentro de las ciencias sociales) no se puede considerar todavía como totalmente integrada con la ecología de la naturaleza (Young, 1974, Bruhn, 1974).

Es más fácil declarar que la ecología incluye al hombre como componente del ecosistema, que demostrar que lo incluye efectivamente y no sólo potencialmente. Si el hombre es considerado como un elemento de los ecosistemas en cuanto a sus dimensiones biológicas solamente, o como efector de cambios sobre la naturaleza, entonces el hombre no está incluido; sólo su "sombra" o proyección mecánica y biológica. En el mismo sentido, se podría argumentar que la física o la ingeniería incluye al hom-

bre, al ocuparse de las propiedades mecánicas de las personas desplazándose sobre un puente.

Es interesante observar que esa progresión de la ecología desde la autoecología hasta el hombre en la biosfera, ha seguido una línea de internalización creciente de componentes dentro de los sistemas ecológicos. Del estudio del ambiente físico de una especie al estudio de la ecología de poblaciones y de comunidades, se internalizaron en el objeto de estudio las variables ambientales biológicas: la comunidad incluye en su organización las especies que entre sí conforman el ambiente biológico de las otras especies en el área. El ecosistema internaliza a su vez el ambiente físico de las comunidades, y la ecosfera internaliza el ambiente físico y biológico del ecosistema planetario. El hombre en la biosfera, finalmente, internaliza al hombre como componente central del ecosistema planetario. Así, la tendencia de la ecología ha sido cada vez más englobante, de lo particular a lo general, de la parte hacia el todo.

En su corta historia, la ecología ha evolucionado de ser una rama relativamente oscura de la biología, a una ciencia interdisciplinaria de la mayor importancia que interrelaciona las ciencias físicas, biológicas y sociales (Odum, 1975).

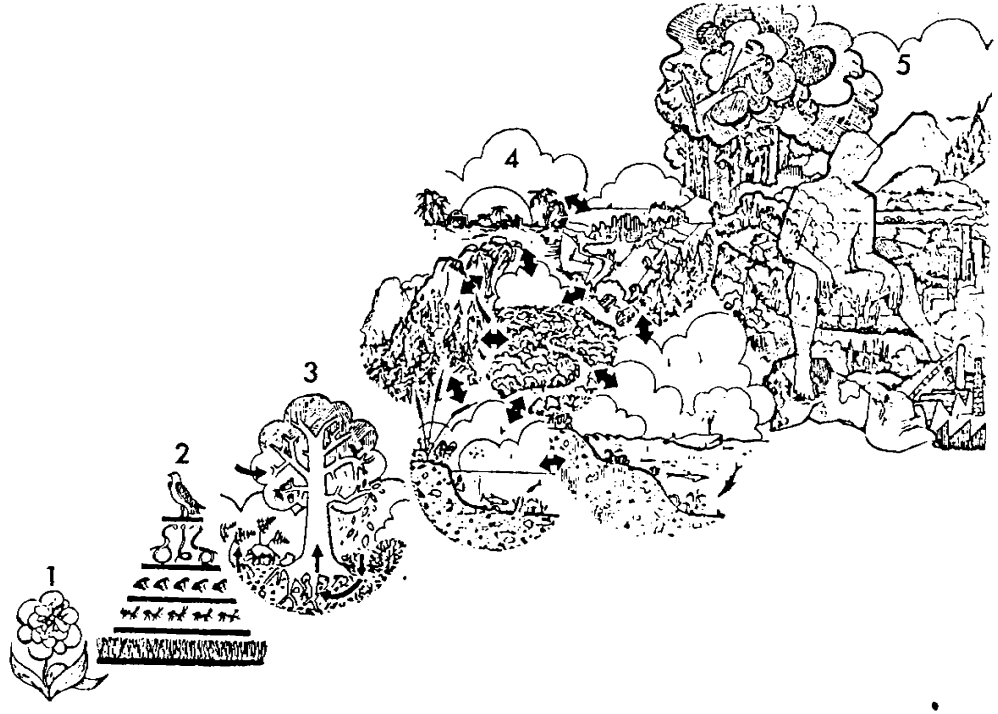
De este modo, la ciencia de la ecología ha cambiado a medida que cambiaban las percepciones de los problemas sociales y naturales, y sobre todo el vínculo estrecho que los une. Si bien en sus comienzos y hasta hace relativamente poco la ecología no aceptó el desafío social, y se mantuvo en un proceso de consolidación interna como rama de la biología (Hurtubia, 1980), las últimas décadas vieron un avance acelerado de la toma de conciencia de la ecología como ciencia integradora dedicada a comprender y mejorar los ecosistemas humanos y naturales.

La figura 2 muestra en forma simplificada la evolución de las unidades de estudio de la ecología.

5. CORRIENTES CONTEMPORÁNEAS DE LA ECOLOGÍA

Como lo destacan varios autores (McIntosh, 1980, Odum, 1971, etc.) la ecología ha estudiado tradicionalmente, y estudia, interacciones fisiológicas y las respuestas de organismos individuales con relación a su ambiente físico; la dinámica, distribución, regulación e interacciones en poblaciones de organismos; la composición específica y la estructura física y biológica de comunidades multiespecíficas, y el complejo de interacciones en los ecosistemas. Cualquiera de esos temas puede estudiarse con base

FIGURA 2
EVOLUCIÓN DE LAS UNIDADES DE ESTUDIO DE LA ECOLOGÍA



1) El organismo y su ambiente; 2) la comunidad biológica; 3) el ecosistema; 4) la biosfera; 5) el hombre en la biosfera. De Castri (1981).

en observaciones en el *campo,* por medio de *experimentos* o de modelos *matemáticos.* Asimismo, existen especializaciones ecológicas por *grupos taxonómicos* (ecología vegetal y ecología animal, ecología de aves y ecología de insectos, ecología de bacterias y ecología de ballenas, etc.), también por hábitat o áreas ecológicas (ecología terrestre, ecología marina, ecología dulceacuícola; ecología polar y ecología tropical, etc.) y por grado de *abstracción* y aplicabilidad (ecología teórica, ecología aplicada; ecología de plagas, ecología agrícola, ecología sanitaria, ecología forestal, etcétera).

Debido al hecho de que la ecología siempre ha sido una ciencia polimórfica y ha trabajado con unidades de estudio de diversos niveles de organización, no resulta apropiado a los fines de este trabajo intentar un análisis exhaustivo de las diferentes variantes de la ecología; es preferible enfatizar algunas corrientes principales que se destacan por su interés conceptual y metodológico y por su enfoque general a los problemas.

Una diferencia fundamental de enfoques básicos permea toda la ecología y, de hecho, la biología, distinción que se traduce tanto en los conceptos básicos como en la metodología de análisis. Se trata de la diferencia entre los enfoques de *ecología funcional* y *ecología evolutiva,* que se evidencian en cualquier nivel por encima de la ecología puramente *descriptiva,* y la que fue inicialmente destacada por Mayr (1961) con referencia a la biología y considerada por Orians (1962) como la base de las largas, y para muchos, estériles controversias acerca de si los mecanismos de regulación de las poblaciones animales en la naturaleza actúan primariamente en forma dependiente de la densidad de las poblaciones o independientemente de ella. Esta diferencia de enfoques aparece en toda la ecología desde la autoecología hasta los estudios a nivel de ecosistemas. Los ecólogos *funcionales* se preocupan principalmente de la operación e interacción de elementos estructurales, organismos, poblaciones, comunidades, ambientes, etc. La pregunta central es *¿cómo?* ¿Cómo operan, cómo funcionan los sistemas ecológicos? La búsqueda se dirige a las *causas próximas* o *inmediatas* de los fenómenos ecológicos, a menudo utilizando técnicas experimentales y de control de variables, intentando aislar el fenómeno según las pautas del método científico tradicional. En otras palabras, se trata primariamente de comprender los complejos mecanismos que determinan el comportamiento de los sistemas ecológicos, sin preocuparse demasiado de dónde vienen y a dónde van.

Los ecólogos *evolutivos* se preocupan fundamentalmente de las causas detrás de las adaptaciones ecológicas observables. La pregunta fundamental es ¿por qué?, ¿cómo se originó? Su investigación se concentra en las *causas últimas, mediatas,* que tienen una historia y que son producto de la selección natural y de los procesos evolutivos; la observación, la inferencia y la generalización son herramientas frecuentemente utilizadas.

Los dos enfoques son obviamente complementarios, ya que siempre hay un conjunto de causas mediatas y otro de inmediatas para cualquier fenómeno ecológico y ambos deben ser considerados e interpretados si se desea tener una comprensión completa del fenómeno. Sin embargo, la separación y a menudo el antagonismo entre los dos enfoques, no deja de ser una realidad frecuente en ecología (Orians, 1962).

Otro tema recurrente en toda la ecología general es el conflicto entre dos enfoques metodológicos y filosóficos básicos: el *reduccionismo* y el *holismo,* expresados particularmente alrededor de los estudios sobre la ecología de comunidades o ecosistemas. Los que defienden la posición *reduccionista* sostienen que el objeto legítimo de estudio de la ecología es a nivel de pocas, o incluso de una sola, poblaciones de organismos, y que los atributos de las comunidades o ecosistemas son sólo epifenómenos de los atributos de las poblaciones que los constituyen. Favorecen así un tratamiento analítico de las comunidades (Simberloff 1980a, 1980b, Mason y Langenheim, 1957) aislando las partes para estudiarlas. Simberloff llega hasta a reclamar para el enfoque reduccionista el título de materialismo científico, acusando a los holistas de idealismo. Por su parte, los *holistas* defienden la comunidad o el ecosistema como legítimos objetos de estudio de la ecología, a través de un enfoque sintético de investigación, manteniendo que los ecosistemas y comunidades son totalidades, muchas de cuyas propiedades no son reductibles a las propiedades de sus partes constituyentes. El término "holismo" se utiliza en ecología en sentido amplio, tal vez poco riguroso. Por ejemplo, muy pocos ecólogos (si alguno) mantendrían que la comunidad puede ser aprehendida sólo a través de la percepción directa del todo, y que no tiene sentido investigar sus procesos y componentes internos.

Dentro de la posición *holista* es necesario distinguir dos variantes filosóficas. Por un lado, está la posición idealista, concibiendo la comunidad como la expresión de un principio organizativo general, de un balance o armonía de la naturaleza. El comportamiento de las partes se ve como totalmente subordinado a este principio abstracto, lo que hace que la comunidad se desarrolle hacia la maximización de la eficiencia, la productividad, o algún otro objetivo; por lo tanto, una de las prioridades de estudio es descubrir qué es lo que la comunidad optimiza (Levins y Lewontin, 1980). Esta corriente podría ser denominada *organicismo,* y su expresión más clara en ecología fue el concepto de la comunidad vegetal como superorganismo, propuesto y ampliamente difundido por Clements (Clements, 1905, 1936, Clements y Shelford, 1939) en Estados Unidos e independiente por Sukachev en la Unión Soviética (Ponyatovskaya, 1961). El paradigma de comunidad supraorganísmica dominó la ecología por décadas y esencialmente mantiene que la comunidad recorre, en su desarrollo

sucesional, la secuencia de estadios de crecimiento de un organismo individual y que es igualmente predictible desde el nacimiento hasta la madurez; aún más, Clements argumentaba que la comunidad está tan integrada como un organismo individual. Las ideas de Clements influyeron en la formulación de la filosofía del holismo de J. C. Smuts (1926). El concepto de la comunidad como superorganismo ha sido abandonado en al ecología moderna, debido principalmente al influjo de los trabajos de Gleason (1939) quien desarrolló y argumentó a favor del "concepto individualista" de las comunidades, manteniendo que ellas son en gran parte el producto de la llegada al azar de organismos seleccionados por ambientes continuamente cambiantes y que la sucesión ecológica no es un proceso ordenado y predictible. Sin embargo, la tendencia organicista, derivada según Simberloff (1980a) y McIntosh (1980) del idealismo griego y de la tradición de la economía de la naturaleza y de la armonía y equilibrio naturales, es reconocible hoy en día en conceptualizaciones de ecólogos destacados como Eugene y Howard Odum y otros (McIntosh, 1980).

La otra variante holística (que no es distinguida ni reconocida por Simberloff ni McIntosh) es la que podría denominarse *holismo materialista,* incluyendo los enfoques teóricos en comunidades y ecosistemas, tanto conceptuales como matemáticos, así como parte de lo que se denomina análisis de sistemas ecológicos. El enfoque es hacia el estudio de las totalidades ecológicas, considerando que la comunidad ecológica o el ecosistema son totalidades significativas con una dinámica propia. Esta totalidad se concibe como una estructura contingente en interacción recíproca con sus partes y con el todo mayor del cual forma parte, donde el todo y las partes no se determinan completamente entre sí y se considera que existen propiedades al nivel de la comunidad que son definibles a ese nivel y que son objetos interesantes de estudio independientemente de cómo sean eventualmente explicadas (diversidad, biomasa, producción primaria, invasibilidad, vulnerabilidad, estabilidad, patrones de redes tróficas, etc.) (Levins y Lewontin, 1980). Levins y Lewontin enfatizan correctamente que los grandes modelos de computadora característicos de una variante muy difundida de la "ecología de sistemas" son realmente, más que enfoques holísticos, formas de reduccionismo a gran escala; los objetos de estudio son las partes ingenuamente definidas como abundancias o biomasa de poblaciones; los esfuerzos están usualmente dirigidos a simular las características de un sistema individual (bosque, lago, pradera, etc.) sin intentar encontrar las propiedades de los bosques, praderas o lagos, en general, y no aparecen nuevos objetivos de estudio a nivel del ecosistema (excepto propiedades meramente aditivas, como biomasa total, productividad total, respiración total, etcétera).

Desde un punto de vista menos filosófico y más metodológico, Hutchin-

son (1964) distingue dos enfoques de estudio a nivel ecosistémico. El primero lo denomina el enfoque *holológico,* donde el ecosistema entero es tratado como una caja negra, un sistema de entradas y salidas, investigándose su comportamiento global. Por ejemplo, el concepto de balance calórico de lagos fue derivado por Birge utilizando ese enfoque, el que ha influenciado gran parte de las investigaciones sobre la química y la productividad lacustre en la ecología moderna. La otra aproximación es caracterizada por Hutchinson como el *enfoque merológico,* donde se estudia el interior de la caja negra para reconstruir el todo a partir de sus partes e interacciones, enfoque característico de gran parte de los estudios a nivel de comunidades y ecosistemas. Estos conceptos son referibles a la profundidad de la explicación buscada y sustancialmente equivalentes a los conceptos de explicación por entradas-salidas (donde se investigan las relaciones entre entradas y salidas del sistema, sin indagar en las causas de los mecanismos subyacentes) y de explicación interpretativa, que invoca referencias a niveles de la realidad más profundas que al que pertenecen los hechos a ser explicados (Bunge, 1967a, 1967b).

En cuanto a los métodos de investigación (Seale, 1974), la ecología utiliza una gran variedad de técnicas y enfoques. La ecología de poblaciones y la ecofisiología utilizan frecuentemente métodos experimentales y enfoques inductivos. Puesto que a menudo se ocupan de las relaciones entre un tipo de organismos y variables ambientales como la temperatura, humedad, salinidad, depredadores, competidores, etc., es relativamente más fácil de cuantificar que otras ramas de la ecología y se presta al método experimental, tanto en el campo como el laboratorio, y ha adoptado técnicas de la química, la física y la fisiología. La ecología de comunidades y ecosistemas es más filosófica y deductiva; la cuantificación es más difícil y los estudios son a menudo de índole más descriptiva. La ecología de comunidades tiene vinculaciones con la pedología, la meteorología, geología y la antropología cultural. Recientemente, el advenimiento de las computadoras y los radioisótopos han permitido a la ecología desarrollar herramientas para el estudio más riguroso de los complejos sistemas ecológicos multiespecíficos, en áreas tales como el ciclado de nutrientes, los flujos de energía, etcétera.

Dada la complejidad de los sistemas ecológicos, las técnicas científicas tradicionales no son fácilmente aplicables, y las mediciones ecológicas son naturalmente más imprecisas y difíciles de analizar que en las ciencias exactas y algunas ramas de las ciencias naturales. Para algunos ecólogos, esto refleja una deficiencia de la ecología, indicando que la misma no es una ciencia "madura" en el sentido de la física. Otros, como Cohen (Simberloff, 1980a) notan que "la envidia a la física es la maldición de la ecología" (un ejemplo apropiado es la búsqueda incesante —e infruc-

tuosa— a lo largo de la historia de la ecología de "constantes" y "leyes" ecológicas), y Slobodkin (1965) argumenta lúcidamente en contra de la factibilidad y conveniencia de imponer criterios (esencialmente estéticos) de elegancia matemática a la ecología.

A pesar de ello, como lo expresa Seale (1974), la ecología mide varios aspectos del ambiente que pueden ser determinados por medios físicos y químicos, desde mediciones simples hasta sofisticadas con alta tecnología. El desarrollo de la bioestadística y de los diseños experimentales y de muestreo, ha permitido el estudio estadístico riguroso de fenómenos y estructuras ecológicos. Debido a las grandes dificultades en el control de variables ambientales en el campo, los estudios que involucran diseños experimentales se han confinado principalmente al laboratorio y a experimentos de campo controlados para probar los efectos de una o pocas variables. El uso de nuevos procedimientos estadísticos y la aplicación de la computación a modelos matemáticos basados en datos de campo, proveen nuevos conocimientos en el funcionamiento de los ecosistemas y las interacciones poblacionales. Los métodos de optimización matemática se están haciendo cada vez más importantes en la ecología aplicada, particularmente en el manejo de recursos naturales y la ecología agrícola. También se utilizan cámaras ambientales permitiendo experimentos donde los organismos son expuestos a condiciones conocidas de luz, temperatura, humedad y fotoperíodo, de modo que es posible estudiar el efecto de cada variable o de una combinación sobre los organismos. La biotelemetría, los sensores remotos y otros equipos de rastreo electrónico permiten el muestreo rápido y no destructivo de poblaciones de plantas y animales. Los radioisótopos son utilizados para rastrear los ciclos de nutrientes dentro de los ecosistemas, para determinar las tasas y magnitudes de las transferencias de energía y nutrientes a través de los diferentes componentes de los ecosistemas y para la identificación de las cadenas alimenticias. También se utilizan microcosmos de laboratorio (microecosistemas conformados con elementos bióticos y abióticos de ecosistemas naturales, mantenidos en condiciones similares a las del campo) para estudiar aspectos funcionales de los ecosistemas. Áreas enteras de la ecología teórica se basan en el uso de modelos matemáticos analíticos o de simulación.

Todo lo anterior no reduce el papel fundamental de la observación, la comparación y la interpretación en los estudios ecológicos. Lo dicho anteriormente representa parcialmente la influencia que la ecología recibió de otras ciencias, principalmente en el nivel de técnicas y metodologías específicas. Pero es al nivel de las grandes corrientes teóricas de la ecología donde se pueden ver más claramente los aspectos conceptuales y metodológicos generales de la ecología y sus relaciones con otras ramas del conocimiento. Entre las corrientes teóricas principales de la ecología

se puede distinguir, con cierta arbitrariedad inevitable, la ecología de poblaciones, la ecología de comunidades y la ecología de ecosistemas. En la discusión siguiente se enfatizarán exclusivamente aquellos conceptos principales que parezcan de mayor relevancia en relación con la problemática ambiental.

a] *Ecología de poblaciones*

La ecología de poblaciones se concentra en el estudio de los procesos ecológicos que determinan el crecimiento, regulación, coexistencia y adaptación de una o pocas poblaciones de organismos. Esta rama de la ecología ha recibido aportes conceptuales y metodológicos de las matemáticas (particularmente con relación a la teoría de ecuaciones diferenciales y de diferencias finitas, el álgebra matricial, la teoría de probabilidades); de la estadística (en términos de teoría de muestreo y estimación); de la física (particularmente en relación con la aplicación de modelos de difusión a la dispersión de poblaciones y de la termodinámica a la energética poblacional); de la bioquímica (fundamentalmente en relación con las interacciones bioquímicas entre especies y aspectos metabólicos de los organismos); de la biología (particularmente de la genética de poblaciones, selección natural, procesos mutacionales, etc., y de la fisiología, con relación a los procesos de alimentación, estrés, comportamiento, eficiencia energética, crecimiento, y las bases fisiológicas y etológicas de las interacciones entre especies); de la geología (en relación con las barreras y corredores geológicos para la difusión de especies, y a la paleontología referida a la historia de las poblaciones y especies); de la climatología (análisis de modificaciones bioclimáticas, efectos climáticos sobre las poblaciones, etc.); de la hidrología y oceanografía (en relación con las propiedades y dinámica del medio acuático y su efecto sobre las poblaciones); de la agronomía (estudios de poblaciones vegetales cultivadas y plagas, estudios de arquitectura foliar, etc.); de la geografía (particularmente con relación a la biogeografía de las especies y poblaciones); de la medicina (en relación con estudios ecológicos de parásitos, patógenos y vectores de enfermedades humanas, evolución de resistencia a insecticidas en patógenos, etc.); de la demografía humana (conceptos y metodologías de la demografía humana); de la economía (particularmente en relación con las teorías de estrategias óptimas de los organismos, el concepto de competencia entre recursos escasos, tácticas biológicas de adjudicación de energía u otros recursos en las actividades de los organismos).

De entre el conjunto de conceptos que utiliza la ecología de poblaciones, es posible seleccionar algunos que parecen ser de relevancia particular

con relación a la problemática ambiental. Dos de estos conceptos derivan directamente de los parámetros de la ecuación logística o sigmoidea de crecimiento poblacional. El *potencial biótico* de una población o, más correctamente, la *tasa intrínseca de crecimiento natural* (r) indica el valor de la tasa de crecimiento de la población (por individuo) en condiciones óptimas, y representa al potencial de crecimiento inherente de la población. Las poblaciones de mayor potencial biótico son las que crecen más rápidamente si las condiciones ambientales son favorables, produciendo explosiones demográficas. El concepto complementario de *resistencia ambiental* o *capacidad de carga* (k) se refiere a que el crecimiento real de las poblaciones está limitado por su ambiente (espacio, alimentos, predadores, etc.); el concepto de capacidad de carga denota el valor máximo del tamaño de la población sostenible en equilibrio con su ambiente. En su formulación más sencilla, la capacidad de carga se supone constante para un ambiente y una población determinados y se supone que las poblaciones, luego de un período de crecimiento acelerado, se estabilizan oscilando alrededor de un valor de equilibrio. El concepto general, sin embargo, se aplica a condiciones de capacidad de carga variable. Los dos conceptos, y particularmente el de capacidad de carga, han sido utilizados a menudo abusivamente con relación a la problemática ambiental, particularmente con referencia a la capacidad de carga del planeta para la población humana y a las explicaciones de los problemas ambientales a través de la superpoblación (Ehrlich, 1968), alrededor de la polémica neomalthusiana desatada en los años sesenta. Sin embargo, el concepto, utilizado correctamente, es válido e importante, particularmente si se toma en cuenta que la capacidad de carga es una variable modificable por el hombre.

En los organismos, el potencial biótico y la densidad de equilibrio de la población pueden estar sujetos a selección natural, y la teoría de *seleccion r* y *k* (Mac Arthur y Wilson, 1967) ha contribuido a explicar los procesos de colonización biológica, la dispersión de especies y la evolución y comportamiento de malezas, pestes y otros organismos invasores (Conway, 1976).

Otros conceptos relevantes a la problemática ambiental se refieren a la regulación y autorregulación de la densidad de las poblaciones biológicas. El concepto de factores *denso-independientes* y *denso-dependientes* se desarrolló a partir de muchas observaciones experimentales y de campo que mostraron que algunos factores que controlan el tamaño poblacional actúan en forma independiente del tamaño de la población (a menudo, pero no siempre, se trata de factores climáticos) y otros factores, incluyendo algunos autorreguladores, actúan en forma o intensidad diferente según sea la densidad de las poblaciones (a menudo, pero no siempre, se trata de factores bióticos, como competencia, predación, patógenos, pará-

sitos, etc.). Estos conceptos y las teorías relacionadas de regulación de poblaciones e interacciones entre poblaciones, han sido extensivamente utilizados en relación con la extinción de especies y el manejo de los recursos renovables —particularmente con relación a la pesca— (Beverton y Holt, 1957; Clark, 1976).

Uno de los conceptos centrales en ecología es el llamado *principio de exclusión competitiva* (Gause, 1934; Hardin, 1960) que dice que dos especies muy similares (en el sentido que utilizan y se relacionan con su ambiente de la misma manera) no pueden coexistir indefinidamente. A partir de este concepto, generado teóricamente y comprobado experimentalmente en el campo, se ha generado un considerable desarrollo teórico y empírico de la ecología (Hutchinson, 1975). Las teorías de las comunidades, de evolución de especies y poblaciones y las teorías del nicho ecológico están relacionadas con este principio, el que, desde el punto de vista ambiental, ayuda a interpretar y a veces a predecir las alteraciones ecológicas causadas por la introducción de nuevas especies, la extinción de otras, y la posibilidad de coexistencia de poblaciones en hábitat alterados.

b] *Ecología de comunidades*

La ecología de comunidades se concentra en el estudio de los conjuntos multiespecíficos de poblaciones que habitan un área determinada (comunidades) y de sus interrelaciones mutuas.

La ecología de comunidades ha recibido aportes de la matemática (particularmente con relación a la aplicación de conceptos y métodos de la teoría de información, la teoría de sistemas de ecuaciones diferenciales y su estabilidad, la teoría de probabilidades); de la estadística (con referencia a la clasificación de comunidades y detección de patrones de regularidad a través de la estadística multivariable, la taxonomía numérica, la teoría de muestreo); de la bioquímica (interacciones bioquímicas con relación a la diversidad de especies de las comunidades); de la fisiología (con relación al comportamiento de animales y de los conceptos de hábitat y nicho ecológico); de la geología (particularmente la paleontología y palinología en relación con los cambios históricos de las comunidades); de la climatología y edafología (en relación con los estudios de la asociación entre vegetación, clima y suelo); de la hidrología y oceanografía (con relación a las comunidades acuáticas); de la geografía (relación entre las comunidas y el uso del suelo, categorización de grandes tipos de vegetación y distribución espacial de las comunidades); de la economía (conceptos de repartición de recursos escasos entre especies coexistentes en la

comunidad (en relación con los nichos ecológicos, conceptos de costo/beneficio aplicados a las "estrategias" de los organismos).

Uno de los conceptos más importantes proveniente de la ecología de comunidades es el de *nicho ecológico*. El concepto planteado originalmente en términos conceptuales por Grinnell (1917) y Elton (1927), fue formalizado por Hutchinson (1957) y motivó muchos estudios y polémicas posteriores. El concepto de nicho ecológico de las especies esencialmente se refiere a que cada tipo de organismo tiene una serie de requerimientos con respecto a su ambiente para sobrevivir en él, y tiene un "rol", una manera de relacionarse a las otras especies, al ambiente físico y al espacio dentro de su comunidad, que son característicos para cada especie (aunque no necesariamente invariable dentro de la comunidad, ni universal para todas las comunidades donde la especie puede vivir).

El concepto de nicho, particularmente a partir de su formalización como una región del hiperespacio n-dimensional de variables ambientales, es central en las teorías de la estructura y dinámica de comunidades, y ha sido aplicado frecuentemente al ser humano. El concepto, así como su caracterización concreta (aunque generalmente parcial) para las principales especies que componen una comunidad, permite avanzar en la comprensión del funcionamiento de la misma y anticipar algunos impactos ecológicos, al menos en términos generalizados, particularmente con respecto a las especies que son *dominantes ecológicos* en las mismas. Un concepto relacionado es el de hábitat de una especie, que representa las áreas del espacio donde los rangos de valores de las variables ambientales permiten la existencia de la especie; es el "tipo de ambiente", espacialmente definido, donde vive la especie. Los trabajos de Robert Mac Arthur sobre el nicho de animales y otros aspectos de la teoría de comunidades, contribuyeron en gran medida a la generalización de la aplicación del método hipotético-deductivo en la ecología (Fretwell, 1975).

El problema de la riqueza o *diversidad de especies* y su variación entre comunidades, es una de las áreas de investigación más activas en ecología de comunidades. Margalef (1957) introdujo la teoría de información de Shannon en ecología planteando el problema de la diversidad en términos de información y entropía. Un tema persistente ha sido el papel de la diversidad de las comunidades, particularmente en relación con la estabilidad de las mismas (Goodman, 1975). Aunque la idea original, ampliamente aceptada, de que la diversidad promueve la estabilidad de las comunidades aparece como muy simplista de acuerdo con los resultados empíricos y teóricos recientes, es indudable que la diversidad de especies en las comunidades está asociada a características profundas de las mismas. En términos de la problemática ambiental, estos conceptos han sido importantes para destacar la importancia de mantener la diversidad de

especies de las comunidades y para generar índices de diversidad asociados con diferentes tipos y grados de perturbación de los sistemas ecológicos.

Una polémica activa en ecología de comunidades gira alrededor de si las comunidades vegetales son esencialmente unidades más o menos discretas y discontinuas (Clements, 1905; Braun-Blanquet, 1932; Daubenmire, 1966, etc.) o si las comunidades varían continuamente en el espacio, formando un "continuum" donde las diferentes especies aparecen y desaparecen sin límites netos (Gleason, 1939; Curtis y McIntosh, 1951; Whittaker, 1951; Goodall, 1963, etc.). En relación con la problemática ambiental, la cartografía de las comunidades vegetales y su papel como indicador de factores ambientales naturales o antrópicos ha sido más extensivamente desarrollada por los partidarios de la hipótesis discreta de las comunidades, particularmente en Europa (véase por ejemplo Long, 1974).

c] *Ecología de ecosistemas*

La idea del *ecosistema,* originada en la ecología, ha sido tal vez el concepto ecológico más generalmente difundido y exportado, particularmente hacia las ciencias humanas. Su difusión y aceptación, aunque no universal (véase la discusión acerca de la polémica reduccionismo-holismo al comienzo de este capítulo), ha sido tan general que el concepto es actualmente de naturaleza paradigmática, *sensu* Kuhn (1970), expresado esto aun por sus opositores (Simberloff, 1980). El concepto de ecosistema enfatiza las múltiples interacciones entre los componentes vivos que habitan un área determinada y los componentes abióticos (competencia entre organismos, predación, descomposición de la materia orgánica, absorción de nutrientes, modificación de microclima, etc.), interacciones que resultan en una organización reconocible del sistema, expresable a través de flujos totales de energía, ciclos de acumulación, transformación y transporte de sustancias químicas, tramas tróficas, regulaciones globales, combinaciones definibles de estructuras biológicas y físicas, y trayectorias de cambio ecosistémico.

El concepto de ecosistema ha servido como marco conceptual para reinterpretar muchos de los conceptos parciales de la ecología, los efectos de las acciones humanas sobre, y el papel del hombre dentro de la naturaleza (véase punto 4), y ha contribuido a generar una gran cantidad de investigaciones aplicadas al manejo de los recursos naturales (Van Dyne, 1969).

La ecología de ecosistemas ha recibido aportes conceptuales y metodológicos de varias ciencias, entre ellas de las matemáticas (conceptos de equilibrio dinámico, teoría de ecuaciones diferenciales y de diferencias, procesos estocásticos, teoría de catástrofes, teoría de grafos, álgebra matricial);

de la física (termodinámica clásica en relación con la energética ecológica y, aun en forma incipiente, conceptos de la termodinámica de sistemas abiertos); de la química (con relación a los conceptos y estudios de ciclos biogeoquímicos); de la fisiología (con relación a las bases fisiológicas y metabólicas de los procesos de producción, transformación y descomposición); de la geología y edafología (con referencia a las características y transformaciones del sustrato y los ciclos biogeoquímicos); de la climatología (particularmente en relación con la energética ecológica, los ciclos de nutrientes y las limitaciones ecológicas); de la hidrología y oceanografía (características físicas, químicas e hidráulicas de los cuerpos de agua); de la agronomía (en relación con la producción y productividad ecológica, factores limitantes, etc.); de la geografía (en términos de la distribución biogeográfica de ecosistemas y su relación con factores regionales); de la economía (particularmente con referencia a los conceptos de eficiencia ecológica, rendimientos decrecientes, conceptos de productividad y costo beneficio); de la antropología (en relación con las características del manejo de los ecosistemas en épocas y áreas diferentes).

Los conceptos de *flujo de energía* en los ecosistemas, que describen en forma agregada las transformaciones de la energía captada del sol por las plantas y sus transferencias a través de las cadenas alimentarias configurando tramas tróficas, y los conceptos de *productividad ecológica* (velocidad de producción de biomasa vegetal o animal) y *eficiencia energética* (relación entre la asimilación de energía, producción de biomasa y otros parámetros, y la entrada de energía para diferentes organismos, poblaciones y niveles tróficos) han sido extensamente utilizados en las investigaciones sobre ecosistemas. La preponderancia de la ecoenergética ha llegado a ser exagerada (para O'Neill, 1976, "el ecosistema es fundamentalmente un sistema procesador de energía", y H. T. Odum, 1971, propone una interpretación, ecoenergética de la biosfera y del hombre, proponiendo bases energéticas de la economía, la política y la religión).

El análisis de los procesos de cambio de los ecosistemas, comunidades y poblaciones, ha conducido a desarrollar conceptos centrales alrededor del problema de la estabilidad de los ecosistemas frente a diferentes tipos de perturbaciones naturales o antrópicas, y alrededor del problema de la secuencia más o menos regular de cambios que sufren los ecosistemas (*sucesión ecológica*) hasta alcanzar un hipotético o real estado estacionario (ecosistema o comunidad *clímax*).

Respecto a la temática de la *estabilidad* de los ecosistemas, su caracterización y los factores causales, se ha escrito mucho (véase, por ejemplo Brookhaven Nat. Lab., 1969; Dobben y Lowe-McConnell, 1975) aunque las investigaciones y polémicas continúan. Uno de los conceptos recientes más relevantes de la problemática ambiental es el de *resiliencia* (Holling,

1973), referido a la capacidad de los sistemas ecológicos de absorber perturbaciones sin sufrir transformaciones cualitativas, aunque sus variables no se mantegan constantes ni se aproximan a un equilibrio determinado. Estos conceptos tienen gran importancia con relación al manejo de los sistemas ecológicos (Holling, 1978; Gallopín 1980a).

Respecto al concepto de *sucesión ecológica,* ya se mencionó en parte dentro de la discusión sobre reduccionismo y holismo. Aquí sólo se destacará que el concepto de sucesión ecológica, todavía muy discutido en cuanto a su regularidad y predictibilidad, forma parte central de varios enfoques de regionalización ecológica para el desarrollo, en tanto supongan una "vegetación, comunidad o ecosistema potencial", en las diferentes zonas ecológicas, a la cual tendería espontáneamente la sucesión (Long, 1974).

Es básicamente, aunque no exclusivamente, alrededor de la ecología de ecosistemas que se ha destacado el influjo de la teoría general de sistemas desarrollada originalmente por un biólogo, L. von Bertalanffy (1968); su aplicación y desarrollo en ecología ha llegado a la aparición de la denominada *ecología de sistemas,* que actualmente es un campo proteico en estado de flujo que derivó muchas de sus técnicas y conceptos de la ingeniería y las ciencias de la computación, y constituye una mezcla de teoría y aplicaciones. La ecología de sistemas utiliza extensivamente los modelos de simulación para describir y predecir el comportamiento de sistemas ecológicos complejos, reales o ideales (véase, por ejemplo, Patten, 1975; Hall y Day, 1977; Watt, 1968). Luego de algo más de una década de aplicaciones y explotaciones, particularmente alrededor del Programa Biológico Internacional, el análisis de sistemas ecológicos está sedimentando y comienza a distinguirse entre enfoques fructíferos y estériles.

6. LO AMBIENTAL Y LO ECOLÓGICO

Es innegable que la ecología ha ejercido una fuerte influencia en la percepción y caracterización de la problemática ambiental. Ya desde mucho antes de la década de los sesenta (el libro *La primavera silenciosa,* de Rachel Carson, apareció en 1962) se publican libros y estudios basados en investigaciones ecológicas, advirtiendo acerca de la degradación de la naturaleza y de los riesgos para la humanidad generados por el manejo irracional de los recursos naturales y la amenaza de la contaminación, y enfatizando la necesidad de tomar medidas de conservación.

De hecho, la preocupación ambiental de la última década surgió prime-

ramente en los países industrializados alrededor de los temas de la contaminación y las amenazas al "equilibrio ecológico", implicando una visión del ambiente humano como constituido solamente por la naturaleza y por sus procesos físicos, químicos y biológicos; es decir, lo ecológico en su sentido tradicional. Después, en el informe FOUNEX y en la Conferencia de Estocolmo (1972) se incorporaron los puntos de vista de los países del Tercer Mundo, que enfatizaban los aspectos sociales del ambiente, tales como la "contaminación de la pobreza", el uso irracional de los recursos y las condiciones generales de vida de la población. El contenido del concepto "ambiente humano" se expandió hasta incluir dimensiones y niveles más amplios que lo meramente ecológico-biológico. Por la diversidad de orígenes y de puntos de vista (esencialmente ideológicos) sobre el problema, la expresión "ambiente humano" ha sido una de las más confusas de las utilizadas en los foros internacionales (Sachs, 1970).

Puesto que el concepto de ambiente aparentemente representa un ámbito potencial de convergencia y articulación de diversas ciencias, es conveniente considerarlo en más detalle.

Un concepto general del ambiente humano

El concepto de ambiente puede ser especificado en distintos niveles de detalle, y de acuerdo con diferentes puntos de vista (Gallopín, 1981a, 1981b), pero en sus términos más básicos, el ambiente de un sistema humano (denotando por sistema humano a un conjunto de elementos humanos interrelacionados) está constituido por otro u otros sistemas que influyen en el sistema humano y que a su vez son influidos por él. La manera en que un sistema incide en su ambiente depende en general de las propiedades del sistema humano, así como del modo en que el ambiente actúa sobre el sistema. El *ambiente* de un sistema humano puede ser entonces visto como un conjunto de factores o variables que no pertenecen al sistema, pero están directamente acoplados a elementos o subsistemas del sistema en consideración.

Este nivel de detalle es suficiente para la caracterización operativa del estado del ambiente; sin embargo, el pronóstico de las condiciones ambientales futuras y el manejo ambiental, usualmente requieren que se tome en cuenta la organización interna y el comportamiento de las variables del mundo externo que contribuyen significativamente a la determinación del estado del sistema humano. En ese caso, el ambiente es concebido como un conjunto de variables interrelacionadas en un *sistema ambiental* con una organización y dinámica dadas, interactuando con el sistema humano considerado. El supersistema compuesto por el sistema

humano y su sistema ambiental puede ser visto como un *sistema ecológico* en sentido amplio. Es claro entonces que el ambiente es una entidad definida en relación con un sistema dado, y por lo tanto el ambiente en general es diferente para sistemas humanos distintos. Así, el ambiente al cual está expuesta una persona (sistema humano individual) no es el mismo que el ambiente de una sociedad (sistema humano societal), el que a su vez puede diferir del ambiente que rodea a la humanidad como ente colectivo (sistema humano global). Asimismo, las características ambientales en general pueden diferir entre personas o grupos dentro de una misma sociedad, y también entre sociedades.

El ambiente de una *persona o grupo intrasocietal* puede ser visualizado en términos de dos grandes categorías: el ambiente bio-geo-físico-químico ("físico") y el ambiente social. El *ambiente físico* incluye diversos componentes: el aire, el agua, el clima, la ciudad, el campo, el ambiente de trabajo, las condiciones de higiene, las condiciones físicas de vida, plantas y animales, etc. Muchos de estos factores están relacionados con los condicionantes externos (a la persona o grupo) que afectan la probabilidad de satisfacción de las necesidades humanas materiales.

El *ambiente social* de las personas y grupos incluye factores tales como el tipo y la calidad de las relaciones interpersonales (o intergrupales), el acceso al trabajo productivo, el acceso a la educación y a la cultura, los condicionantes externos de la participación y libertad de expresión, las influencias psicosociales, etc., relacionados generalmente con los factores externos que inciden en la probabilidad de satisfacer las necesidades humanas no materiales.

El ambiente de un sistema humano en el nivel de agregación de una *sociedad nacional* puede concebirse constituido por dos componentes básicos: por un lado, el ambiente físico incluido dentro del territorio del país, y por otro lado, el ambiente externo. El *ambiente físico* de la sociedad incluye tanto el ambiente natural (espacio, clima, recursos naturales, ecosistemas, etc.) como el ambiente construido (edificios, ciudades, rutas, infraestructura, etc.). El *ambiente externo* tiene tanto componentes físicos (el ambiente físico global o regional) como sociales (el ambiente internacional, interacciones entre países de tipo cultural, comercial, político, etc.).

Por lo tanto, el ambiente del sistema persona está compuesto parcialmente por elementos del sistema humano societal (que constituyen la organización interna de la sociedad y no forman parte del ambiente de la misma) y por elementos del ambiente físico de la sociedad, aunque los últimos generalmente están definidos, en el caso de la persona, a un nivel de percepción más fino que para el caso societal.

El ambiente de la *humanidad* como un todo (el sistema humano global o sociosfera) puede ser caracterizado como constituido también por dos

componentes fundamentales. El *ambiente físico* de la humanidad incluye la atmosfera, la hidrosfera, la litosfera, la biosfera y la tecnosfera (la última contiene el ambiente total construido por el hombre). El *ambiente extra-terrestre* posee, de acuerdo a lo conocido hasta el momento, sólo los componentes físicos, y por lo tanto el sistema humano global carece de un componente ambiental social.

Componentes objetivos y subjetivos del ambiente humano

El hombre como entidad biológica es miembro de una sola especie y sus requerimientos físico-químicos y biológicos varían relativamente poco entre los diferentes grupos y sociedades. Por el contrario, los componentes económicos, sociales y culturales más significativos del ambiente pueden variar ampliamente entre diferentes grupos humanos y organizaciones sociales, y los diferentes sistemas humanos perciben diferentemente y adjudican diferentes valores a los distintos aspectos específicos del ambiente. Desde este punto de vista, es posible caracterizar al ambiente de acuerdo con las siguientes categorías: potencial, operativo, percibido y valorizado. El *ambiente potencial* incluye aquellos factores que interactúan en un momento determinado con el sistema humano, más aquellos que podrían interactuar en otros momentos debido a eventos conocidos o desconocidos. Representa esencialmente un componente abierto, relacionado con los conceptos de "límites externos" y "posibles futuros". El *ambiente operativo* incluye aquellos factores que interactúan actualmente con el sistema humano considerado. Sólo algunas de estas variables operativas son percibidas en un momento dado por el sistema humano. El *ambiente percibido* incluye las variables ambientales operativas de las que el sistema humano es consciente, y podrían subdividirse en propiamente *percibidas* e *inferidas* (las últimas pueden extenderse hacia el dominio del ambiente potencial). El *ambiente valorizado* es el subconjunto más reducido, y está representado por aquellos factores ambientales a los cuales el sistema humano adjudica un valor significativo, ya sea éste económico, social, estético o ético, y también puede extenderse hacia el ambiente potencial tal como ocurre en los casos en que se toma en cuenta el ambiente de las generaciones futuras. Obviamente, los ambientes percibido y valorizado exhiben un componente subjetivo importante, tanto individual como colectivamente, y por lo tanto son los que tienen mayor probabilidad de presentar grandes variaciones entre sistemas humanos.

Estos aspectos contribuyen a explicar muchas de las diferencias entre actitudes hacia el ambiente exhibidas por diferentes sociedades. Algunos problemas ambientales están claramente asociados con la pobreza y el

subdesarrollo; otros al maldesarrollo y otros al hiperdesarrollo (una forma especial de maldesarrollo). Los países pobres y ricos difieren significativamente en su cuota relativa de esos problemas, y por lo tanto también difieren sus ambientes operativos. Por encima de esas diferencias aparecen las diferencias en cuanto a percepción, y finalmente, las diferencias en cuanto a valorización. Es por lo tanto natural que el énfasis relativo adjudicado a los diferentes aspectos y problemas ambientales difiera en las distintas sociedades y grupos sociales, aun en el caso en que los ambientes operativos fueran idénticos.

La evolución del ambiente

Los componentes importantes del ambiente de las plantas y animales inferiores son fundamentalmente de naturaleza física, química y biológica. En la mayoría de los casos, el ambiente de una bacteria puede definirse adecuadamente sobre la base de la temperatura, humedad, concentración de algunos compuestos químicos orgánicos e inorgánicos y densidad de la población bacteriana. Sin embargo, cuando se consideran niveles superiores de organización, resulta necesario agregar otras variables y dimensiones para representar adecuadamente el ambiente de los organismos (Gallopín, 1981b).

El mantenimiento de la sustancia viva sólo puede tener lugar dentro de una gama limitada de valores de algunas variables esenciales, gama más estrecha que aquella que se encuentra en el ambiente externo. A través de los cambios y la selección natural desde el origen de la vida en nuestro planeta, los organismos han desarrollado mecanismos homeostáticos que permiten hasta cierto punto mantener la constancia interna frente a un ambiente cambiante. En un ambiente variable, la supervivencia y el éxito de los organismos depende fundamentalmente de su capacidad de percibir estos cambios y reaccionar frente a ellos, evitando o neutralizando los negativos y asimilando o buscando los que son positivos.

En los organismos inferiores, los sistemas de percepción son muy sencillos, quizá tan elementales como la excitabilidad básica del protoplasma, expresada por la alteración del ritmo de algunas reacciones bioquímicas. La capacidad de percepción aumenta en complejidad y poder de resolución a medida que se avanza hacia los organismos más evolucionados o superiores, y culmina en los complejos sistemas sensoriales de los animales superiores, que pueden percibir una amplia gama de estímulos con sorprendente detalle.

Los sistemas reguladores, relacionados con la capacidad de reacción a los cambios que modifican las relaciones del organismo con su ambiente,

o de control de las características hostiles del ambiente, también aumentan en complejidad y eficacia a través de la jerarquía biológica, desde las simples reacciones enzimáticas, hasta el complejo comportamiento y actividad posibilitados por los complicados sistemas neuromotores de los vertebrados superiores, y que permiten reaccionar no sólo a los cambios actuales sino también a los futuros, culminando en los niveles más altos que hace posible la actividad del cerebro humano.

Por lo tanto, a medida que aumentan la complejidad, eficacia y rango de los sistemas de percepción y regulación, se va agregando un número cada vez mayor de variables al ambiente, variables que se extienden mucho más allá del conjunto de factores físico-químicos necesarios para el mero funcionamiento del protoplasma. A medida que algunas variables ambientales se hacen menos críticas al desarrollarse los mecanismos reguladores, otras variables adquieren importancia para los organismos e influyen en su actividad y comportamiento. Ésta es la razón fundamental por la cual el ambiente humano es mucho más difícil y complejo de caracterizar que el de los organismos más sencillos. Las dimensiones sociales, culturales, estéticas o éticas del ambiente humano, sólo tienen significado y son operativas en la medida en que exista la capacidad de percibir dichas variables y reaccionar a ellas. La compleja estructura de las sociedades humanas determina que el éxito e incluso la supervivencia del individuo, del grupo, de la sociedad aun de la humanidad pueda depender, en un sentido muy real, de su capacidad de percibir y reaccionar frente a variables de naturaleza fundamentalmente diferente a la de las variables biológicas y físico-químicas que componen el ambiente total de los organismos más sencillos. Por lo tanto, estas nuevas variables, que de hecho representan nuevas dimensiones, son tan legítimamente parte del ambiente humano como las variables biofísico-químicas. Incluso en ciertos insectos, aves y mamíferos, algunos de estos componentes, por ejemplo el ambiente social, ya son operativos con claras repercusiones selectivas.

Se ha sostenido a veces que los componentes sociales y culturales no deben considerarse parte del ambiente humano, basándose fundamentalmente en que el mismo es exterior al hombre y por lo tanto, no humano. Esta concepción sólo tiene sentido para un nivel de agregación: el de toda la humanidad. En el caso de cualquier otro sistema humano, algunas interacciones sociales son externas e influyen en el sistema, o son influidas por él, y por lo tanto es evidente que forman parte de su ambiente. Naturalmente, no hay que confundir ambiente social con sistema social, porque el primero sólo se compone de las variables del sistema social que interactúan directamente con el sistema humano considerado, por ejemplo, el individuo o el grupo.

Una posición intermedia está representada por los investigadores que

aceptan el concepto de ambiente social, pero sólo reducido a las dimensiones más biológicas del hombre (tamaño y tasa de crecimiento del grupo, número e intensidad de las interacciones entre sus miembros, etc.). Según este punto de vista, las relaciones entre grupos, clases sociales, culturas, países, formas de organización institucional, etc., se consideran parte del sistema social, pero no del ambiente social. No comparto esta posición. El sistema social se define como tal como un objeto de estudio, con una estructura y organización determinadas. Por otra parte, el ambiente social es un concepto complementario del sistema humano examinado (individual o colectivo) y se define en función de las interacciones atinentes entre el sistema y todo lo que no pertenece a él. La diferencia radica esencialmente en el punto de vista. Por ejemplo, al nivel de agregación de un país, los demás países con los cuales interactúa ciertamente forman parte de su ambiente: influyen en el país considerado y son influidos por éste.

Es preciso dejar en claro que los argumentos aquí ofrecidos no pretenden negar que, para algunos efectos, puede ser conveniente analizar separadamente los componentes físicos y sociales del ambiente humano, aunque sólo sea porque las disciplinas científicas tradicionales han elaborado sus métodos, técnicas y conceptos de distintas maneras. Sin embargo, no hay que confundir esta separación pragmática con una dicotomía conceptual. No sólo porque, como se dijo, los componentes físicos y sociales naturalmente forman parte del ambiente humano total, sino que además interactúan en forma estrecha. Cuando el ambiente humano es limitado simplemente a sus alcances físicos, surge la tentación de concebir al hombre y su ambiente como entidades separables y a menudo conflictivas.

Parece claro entonces, que el contenido del concepto de ambiente humano es mucho más amplio que lo que cubre el ámbito de la ecología biológica, y es incluso más amplio que el campo más general de la ecología en su fase actual. La ecología general evolucionó del estudio de las relaciones entre *cosas* (organismos, factores físico-químicos, etc.), al estudio de un conjunto de *relaciones entre los hombres y las cosas* ("el hombre en la biosfera"), pero su ámbito no ha abarcado el estudio de las *relaciones de los hombres entre sí* salvo, a veces, en cuanto a algunos aspectos específicos. El concepto general de ambiente humano, por otra parte, abarca como aspectos centrales tanto las relaciones de los hombres con los hombres, como de los hombres con las cosas y de las cosas entre sí, y su tratamiento integral y operativo requiere necesariamente de la articulación de diferentes enfoques disciplinarios alrededor de una problemática común y a través de un punto de vista unificador.

El concepto de lo ambiental excede asimismo al de lo ecológico en cuanto el primero tiene un claro componente *normativo,* reflejado en su relación con la calidad de la vida de los seres humanos y en el concepto

de calidad ambiental. Estos aspectos serán brevemente discutidos a continuación.

Ambiente, calidad de vida y necesidades humanas

Las condiciones ambientales a las que están expuestas las personas se relacionan íntimamente a la calidad de vida, concepto cuyo referente fundamental es la persona individual. La *calidad de vida* es concebida como la resultante de la *salud* psicosomática de una persona (evaluada objetiva o intersubjetivamente) y del sentimiento (subjetivo) de *satisfacción*. La salud depende de los procesos internos de la persona y del grado de cobertura de las necesidades, y la satisfacción depende de los procesos internos y del grado de cobertura de los deseos y aspiraciones. Mientras que las *necesidades humanas* son generalmente concebidas como requerimientos genéricos de los seres humanos para mantenerse saludables, los *deseos y aspiraciones* son las formas concretas en que una persona busca cubrir sus necesidades percibidas, especificando los satisfactores específicos requeridos (Mallmann, 1980; Gallopín, 1981c).

Los *satisfactores* son los elementos cuyo uso o consumo determina la cobertura de una necesidad, deseo o aspiración; mientras que algunos satisfactores son intrahumanos, provenientes de la persona misma, muchos otros provienen del ambiente de la persona, y la misma los obtiene a través de sus actividades. Las condiciones del ambiente de las personas, tanto en sus aspectos físicos como sociales, inciden entonces en la posibilidad de satisfacción de sus necesidades, deseos y aspiraciones, y por lo tanto directamente en su calidad de vida.

El estado del ambiente de la sociedad, por otra parte, también puede influir sobre la calidad de vida de las personas que pertenecen a una sociedad, pero en general de un modo menos directo. Una sociedad, por ejemplo, puede tener cubiertos sus requerimientos de recursos naturales, y no satisfacer (por razones atribuibles a su organización interna) las necesidades alimentarias mínimas de una parte importante de su población, o puede tener déficit de recursos y posibilitar la satisfacción de las necesidades (al menos las básicas) de todos sus miembros.

Por lo tanto, las condiciones del ambiente de una sociedad, sumadas a la organización interna del sistema humano societal, son los factores principales que inciden sobre la calidad de vida de las personas. En este sentido, el ambiente físico de la sociedad está más directamente relacionado con el ambiente físico de las personas, mientras que la organización interna de la sociedad está más directamente relacionada con el ambiente social de las personas, aunque no en forma exclusiva.

En este contexto, la calidad de vida puede ser utilizada como un concepto unificador que permite relacionar las necesidades humanas, los ambientes individuales y societales y el desarrollo humano (Gallopín, 1981c).

Calidad ambiental

La calidad ambiental ha sido definida de muchas maneras por distintas personas. La propuesta presentada aquí se basa en un análisis del ambiente humano en función de la calidad de vida de los seres humanos (Gallopín, 1980).

Si se acepta que una alta calidad ambiental está asociada a aquellas situaciones del ambiente que favorecen la mejor calidad de vida de las personas que pertenecen a un sistema humano dado, y que la calidad de vida está determinada tanto por factores objetivos como por satisfacciones subjetivas, se desprende que la calidad del ambiente debe necesariamente incluir aspectos objetivos y subjetivos. En términos generales, la *calidad ambiental* puede ser conceptualizada como los juicios de valor adjudicados al estado o condición del ambiente, donde el *estado* se refiere a los valores (no necesariamente numéricos) adoptados en una situación y momento dados, por las variables o componentes del ambiente que ejercen una mayor influencia sobre la calidad de vida presente y futura de los miembros de un sistema humano.

Es conveniente distinguir entre los componentes objetivos y subjetivos de la calidad ambiental, en términos de calidad ambiental estimada y percibida, respectivamente.

La *calidad ambiental estimada* representa una evaluación ("calidad") de las condiciones de los diferentes componentes ambientales basada en juicios de valor intersubjetivos aplicados a mediciones o estimaciones de las condiciones. Estos juicios son efectuados por expertos calificados, tomando en cuenta las requerimientos para la salud y los patrones y valores sociales y culturales.

En el caso de algunos componentes (particularmente en el dominio de la salud somática) pueden existir *normas* universales (criterios prefijados de calidad aceptable, deseable u óptima); en otros casos, las normas pueden ser socialmente determinadas; para algunos componentes puede no haber normas claras, ya sea por dificultades de medición o por falta de información acerca del efecto de esos componentes sobre la calidad de vida.

La *calidad ambiental percibida* representa una evaluación subjetiva de la calidad del ambiente efectuada por la gente. Esta información puede ser obtenida a través de relevamientos de opiniones, debate público, eventos u otras técnicas.

En resumen, la evaluación de la calidad del ambiente de las personas debe tener en cuenta tres aspectos principales: *a*] mediciones o estimaciones del estado o condición del ambiente de las personas; *b*] una evaluación intersubjetiva de esas condiciones, y *c*] una evaluación subjetiva personal de esas condiciones efectuada por las personas que las experimentan.

En el caso de la calidad ambiental de sistemas humanos supraindividuales, como por ejemplo la calidad del ambiente de una sociedad, sólo los dos primeros componentes citados arriba son relevantes, puesto que las personas que pertenecen a la sociedad no experimentan directamente el ambiente de la sociedad. Las opiniones, colectivas o individuales, de las personas miembros de la sociedad deberían en este caso ser incluidas como parte de la evaluación intersubjetiva de las condiciones ambientales de la sociedad.

El campo de lo ambiental, tanto por su cobertura como por sus componentes normativos, tanto por incluir componentes subjetivos como juicios de valor, excede el ámbito de la ecología; lo ecológico no es sinónimo de lo ambiental, sino que aquél es un subconjunto de éste. En este caso parecen existir tres posibilidades básicas en cuanto al futuro de la relación entre la ecología y la problemática ambiental.

La primera posibilidad es que la ecología continúe ampliando su unidad de estudio hasta incluir toda la problemática ambiental, con la coalescencia de las ramas de la ecología humana proveniendo, a través de diferentes líneas, de las ciencias sociales (antropología, psicología, etc.). Es decir, que la ecología incorpore dentro de su ámbito todos los aspectos de las ciencias sociales relevantes a lo ambiental.

La segunda posibilidad es simétrica de la anterior; es decir que las ciencias sociales, partiendo del análisis de las relaciones de los hombres entre sí, se expandan hasta incluir los aspectos ambientales hoy tratados por la ecología.

Las dos alternativas mencionadas terminarían en la constitución de una "superciencia" en cada caso, y se podría especular que la segunda sería menos probable que la primera, puesto que las ciencias sociales no han mostrado históricamente un grado de convergencia tan grande como la ecología, y que tal alternativa implicaría no sólo una expansión del ámbito de estudio, sino también la modificación de su punto de vista tradicional. Las dos alternativas son, sin embargo, potencialmente posibles.

La tercera alternativa no implica la absorción de la problemática ambiental por ninguna de las actuales disciplinas ecológicas o sociales. Se trata de la articulación de las disciplinas que tocan diferentes temas relacionados con el ambiente alrededor de una problemática común de índole

interdisciplinaria, contribuyendo a la comprensión del problema desde distintos ángulos, pero manteniendo sus especificidades. Parece evidente que para que tal articulación no se reduzca a una suma más o menos inconexa de enfoques parciales, para que se pueda dar una verdadera integración de los aportes de los distintos enfoques y una comprensión global de la problemática ambiental, es necesario que exista un marco conceptual o paradigma transdisciplinario de tal problemática, compartido por las diferentes disciplinas participantes. Aparentemente hasta el momento no existe tal paradigma, o por lo menos no es aceptado por las diferentes disciplinas. La mayoría de los currícula universitarios en las llamadas "ciencias ambientales" que están proliferando en el mundo, se asemejan mucho más a intentos multidisciplinarios que verdaderamente interdisciplinarios o transdisciplinarios.

De darse la articulación de diversas ciencias alrededor de la problemática ambiental, es posible que eventualmente se genere una nueva ciencia, con sus propia identidad, axiomática y metodológica, incorporando también algunos, pero no todos, de los conceptos y métodos de la ecología y de las ciencias sociales y generando otros nuevos. Sea ello así o no, es probablemente a través de la alternativa de articulación que se puede dar de mejor manera la cooperación e integración entre disciplinas y no a través de la absorción de la temática ambiental por una u otra de las disciplinas existentes actualmente.

7. EL NEXO SOCIEDAD-NATURALEZA. HACIA UN POSIBLE MARCO DE ARTICULACIÓN DE CIENCIAS

De acuerdo con el concepto amplio de ambiente utilizado aquí, lo ambiental no está reducido a lo natural, ni aun a lo estrictamente ecológico. Sin embargo, es innegable que uno de los aspectos centrales de la problemática ambiental es el de las vinculaciones entre la sociedad y la naturaleza.

El término *nexo* entre la sociedad y su ambiente natural o modificado puede incluir dos sentidos. El primero es el del tipo de *relaciones* establecidas entre la sociedad y su ambiente, o entre la sociedad y la naturaleza, la manera general en que el ambiente es percibido y tratado por la sociedad; por ejemplo, se puede hablar de sociedades dominadas por la naturaleza, sociedades antagónicas respecto de la naturaleza y sociedades en armonía con la naturaleza. La segunda acepción de nexo incluye lo que aquí se determinará *interacciones* entre la sociedad y el ambiente, que repre-

sentan canales más concretos e identificables de influencias mutuas. La reflexión siguiente apuntará a las dos acepciones; por lo tanto se retendrá el término más general de nexo.

En términos generales, el nexo entre la sociedad y la naturaleza se produce a través de dos grandes tipos de factores: el conjunto de *acciones humanas* que inciden sobre el sistema ecológico natural, y el conjunto de *efectos ecológicos* generados en la naturaleza y que inciden sobre el sistema social. Los efectos ecológicos pueden representar respuestas de los sistemas naturales a las acciones humanas, o pueden ser fenómenos espontáneos derivados del funcionamiento de los sistemas ecológicos (por ejemplo inundaciones, cambios ecológicos sucesionales, cambios ecológicos debidos a variaciones climáticas naturales, etc.). Asimismo, las acciones humanas pueden ser acciones espontáneas de la sociedad (apertura de nuevas áreas agrícolas, emisión de desechos industriales o domésticos, etc.) o pueden representar la reacción social frente a efectos ecológicos naturales o inducidos antrópicamente (medidas de control de erosión, regulación de los cursos de agua, cultivos en áreas fertilizadas por inundaciones, incremento de la explotación pesquera al disminuir la abundancia de especies comerciales, etcétera).

Qué acciones se ejercen sobre los sistemas ecológicos (y con qué modalidad) depende en general del funcionamiento del sistema social y de su percepción y evaluación del ambiente. Por otra parte, esas acciones no son ejercidas por una sociedad indiferenciada; en cada sociedad, y de acuerdo con su organización interna, distintos actores o agentes socioeconómicos pueden actuar en forma diferente sobre el ambiente ecológico y por lo tanto se hace necesario tener en cuenta *quién* actúa sobre el ambiente. Las acciones ejercidas por los actores raramente son caprichosas o aleatorias, sino que responden a una cierta lógica o racionalidad. Es entonces necesario considerar *por qué* las acciones humanas que inciden sobre los sistemas ecológicos se llevan a cabo con la modalidad y tecnología adoptadas. El porqué es variado (desconocimiento, conveniencia, ausencia de otras opciones, percepción de la situación, etc.) y depende del actor y de las circunstancias particulares a las que ha estado expuesto, así como de su inserción en una configuración social que condiciona, al menos parcialmente, sus opciones efectivas de manejo. Asimismo, es necesario considerar *quién* sufre o se beneficia primariamente del cambio de condiciones ecológicas, dado que no necesariamente los actores sociales directamente expuestos a los efectos ecológicos son los mismos que aquellos que generaron las acciones que produjeron los efectos, o que las generarán en respuesta a los efectos ecológicos inducidos o espontáneos. Cuáles son los grupos, sectores o actores sociales que reciben los efectos ecológicos depende en parte de la naturaleza de tales efectos y en parte de la configuración

social. A su vez, la configuración social puede ser afectada diferencialmente según quién reciba los efectos, y en algunos casos, los actores que sufren los efectos ecológicos pueden ser los mismos que los que actúan sobre el ambiente. Los efectos ecológicos pueden afectar al hombre de diversas maneras (disminución de la producción, deterioro de la salud, pérdida de tierras, aumento de costos de explotación, etc.), dependiendo de la localización de la población y de las actividades productivas, las condiciones generales de vida y otros factores aquí incluidos dentro del concepto amplio de configuración social (por ejemplo la vulnerabilidad ante enfermedades epidémicas depende en parte del nivel nutricional de la población; la eutroficación de cuerpos de agua es clásicamente considerada como un deterioro ambiental, pero en el sudeste de Asia tales concentraciones de nutrientes, algas y plantas acuáticas, son vistos en muchos casos como recursos productivos —en los arrozales, estanques de peces y aun en algunos cuerpos de aguas naturales— (Holling, 1978:17). Ello implica entonces la necesidad de analizar y evaluar *cómo* afectan los cambios ecológicos al sistema humano; en otras palabras, cómo un conjunto de efectos ecológicos se traduce de impactos (perjudiciales o beneficiosos) sobre la sociedad.

Desde el punto de vista ecológico se hace necesario conocer *cómo* afectan las acciones humanas a los sistemas naturales (eliminación o introducción de especies, extracción de biomasa, alteraciones del drenaje, introducción de sustancias tóxicas, etc.) y *qué* efectos ecológicos específicos se producen espontáneamente o en respuesta a las acciones humanas. El impacto de las acciones humanas sobre los sistemas ecológicos depende de la naturaleza de la acción y de la configuración ecológica (por ejemplo, una misma tasa de extracción de individuos vegetales o animales puede estimular el crecimiento de la población biológica o puede producir su extinción, dependiendo del estado sanitario de la población, la historia previa del ecosistema, etc.). Puesto que las acciones humanas pueden incidir directamente sobre distintos elementos de los sistemas ecológicos, es necesario tener en cuenta *cuáles* son los elementos ecológicos receptores, lo que depende en parte de la configuración ecológica (por ejemplo, la fumigación del área con insecticidas afectará directamente a la fauna del suelo en ecosistemas abiertos, pero en los bosques densos los receptores primarios serán los insectos de los estratos superiores del follaje; la contaminación hídrica puede llegar inicialmente a distintos grupos de plantas o animales dependiendo de la circulación de las aguas y la distribución de los organismos, etc.). Los efectos sufridos por los elementos receptores pueden transmitirse al resto del ecosistema, produciendo alteraciones en la configuración ecológica (por ejemplo, los pesticidas organoclorados pueden terminar acumulándose a dosis letales en los animales carnívoros a

través del proceso de concentración biológica, la eliminación de los árboles dominantes puede permitir la proliferación de otras especies previamente escasas, etc.). Debido a esta reverberación de efectos a través del ecosistema, es necesario conocer también *cuáles* son los elementos o funciones ecológicos críticos cuyas alteraciones condicionarán los efectos ecológicos finales. Estos factores críticos pueden en algunos casos ser los mismos elementos que sufrieron el efecto directo de las acciones humanas, pero a menudo se trata de otras variables que dependen de la configuración ecológica total y que reciben las perturbaciones por vías indirectas. El conocer *cómo* se produce la reorganización del sistema ecológico (algunos de cuyos cambios producirán los efectos ecológicos incidentes sobre el sistema humano), requiere analizar cuáles son los factores críticos modificados e inferir *por qué* se produce esa reorganización, lo que depende de la "lógica" ecológica inherente a la configuración ecosistémica de que se trate (por ejemplo, en las selvas pluviales tropicales, los nutrientes son acumulados primariamente en la biomasa y no en el suelo; por lo tanto al eliminarse la selva para hacer agricultura, se produce una rápida fuga de los mismos y los suelos pierden su fertilidad a los pocos años; esto no es así en los bosques templados, los que a menudo proveen suelos agrícolas cuya fertilidad puede mantenerse por períodos muy largos).

El mismo esquema de indagación es válido en el caso de las alteraciones ecológicas espontáneas, que se producen naturalmente sin intervención humana.

En muchos casos es necesario tener presente también el *ambiente externo* de la sociedad considerada, tanto en sus aspectos sociales internacionales como en los físicos. Además de la obvia interacción del ambiente externo con la configuración social, en casos particulares algunas acciones que inciden sobre los sistemas ecológicos incluidos dentro del territorio de una sociedad determinada pueden ser generadas por agentes del ambiente externo (acciones bélicas, explotaciones tipo "enclave", etc.). Además de tales acciones, ciertos cambios naturales o debidos a acciones humanas en el ambiente ecológico externo pueden afectar a los sistemas naturales de la sociedad (por ejemplo variaciones climáticas globales naturales, migraciones de especies, lluvias ácidas, derrames de petróleo en aguas aledañas, contaminación atmosférica global, contaminación hídrica aguas abajo, alteración de corrientes marinas —caso El Niño—, etc.). Del mismo modo, algunos efectos ecológicos inducidos o espontáneos producidos por los sistemas naturales de la sociedad pueden incidir sobre el ambiente externo de la misma.

Las preguntas mencionadas representan los principales elementos que debieran ser tomados en consideración en una visión holística dirigida a mejorar las relaciones entre la sociedad y el ambiente natural. Estas expli-

caciones causales son necesarias para evaluar la rigidez o flexibilid
ciertas acciones, y para descubrir los medios para modificarlas, en
necesario. Por ejemplo, si la razón básica por la cual se degrada el ambiente
en un área determinada es atribuible a la ignorancia, puede ser necesario
incentivar la capacitación y la investigación; sin embargo, si el perjuicio
es causado por la aplicación de alguna racionalidad económica restrictiva, se
requeriría un conjunto diferente de medidas para revertir las tendencias. Por otra parte, en algunas situaciones un aumento del conocimiento de la dinámica causal de los sistemas ecológicos puede ayudar a cambiar deliberadamente las respuestas de los mismos sin modificar drásticamente el conjunto de acciones humanas, mientras que en otros casos un conocimiento adicional podría revelar algunos rasgos de las acciones ejercidas que son inherentemente perjudiciales, llevando a recomendaciones para su modificación o su remplazo por un nuevo conjunto de acciones.

Las acciones humanas pueden ser definidas en distintos niveles, dependiendo de la resolución deseada y del grado de agregación del ecosistema social considerado (local, nacional, regional, global) e incluyen desde propuestas legislativas, políticas, proyectos de desarrollo, procedimientos operativos, métodos de manejo, hasta procesos humanos vitales. Las acciones humanas pueden incluir acciones deliberadas o normativas (algunas acciones pueden incluso ser propuestas con el único propósito de mejorar o restaurar la calidad ambiental) y también acciones "espontáneas" derivadas del funcionamiento del sistema (tales como cambios en los tipos de producción, las prácticas corrientes de manejo, etc.). Las acciones consideradas aquí son solamente aquellas que tienen un efecto identificable sobre los sistemas ecológicos; todas las otras acciones humanas pertenecen al dominio de la organización interna del sistema humano. Las acciones son generadas por los diferentes actores sociales y pueden ser influenciadas por el ambiente externo de la sociedad.

Los sistemas ecológicos reaccionan a las acciones humanas de acuerdo con la naturaleza de la acción y con su propia dinámica interna. Estas respuestas pueden a su vez producir efectos directos sobre el sistema humano y sobre el sistema ambiental externo. Por ejemplo, la respuesta del sistema ecológico frente a la colonización de nuevas áreas para agricultura extensiva influenciará la organización del sistema humano (directamente o a través de influencias sobre los actores socioeconómicos), ya sea la respuesta un aumento en la fertilidad o la degradación del suelo agrícola, reflejándose de esta manera en acciones humanas futuras (por ejemplo intensificación agrícola o abandono de tierras). El sistema ecológico puede en algunos casos afectar el ambiente externo, ya sea en respuesta a acciones locales o a acciones externas.

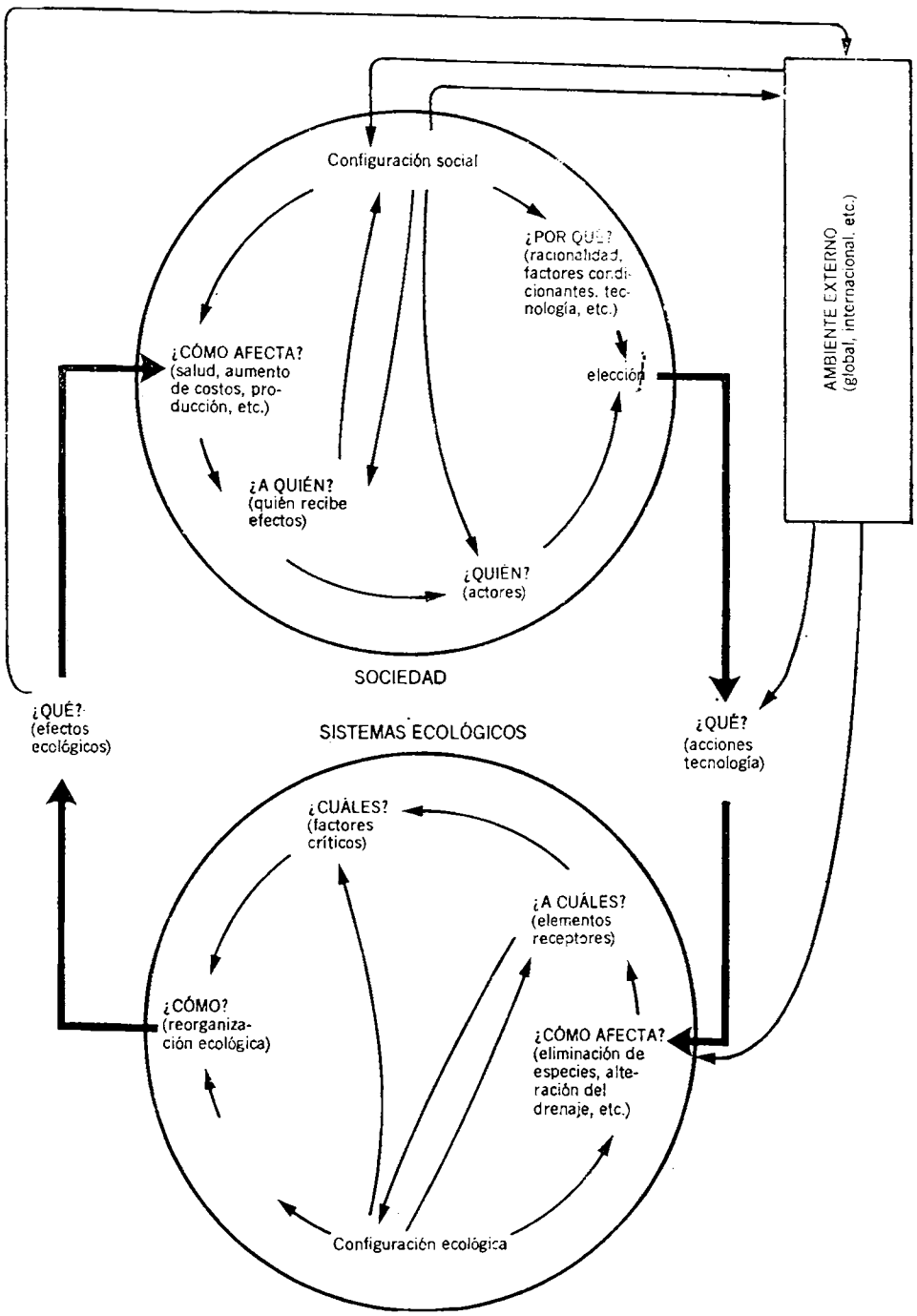
A menudo, los efectos sociales de la respuesta de los sistemas ecológicos

a las acciones efectuadas en el pasado contribuyen a generar nuevas carencias de necesidades humanas a través de la modificación de las condiciones de producción y reproducción social. Así, la contaminación del agua y aire, la contaminación sonora, la degradación del paisaje, y otras respuestas del ambiente natural a las acciones humanas, generan requerimientos de vacaciones, espacios verdes urbanos, recuperación psicológica, etc. Demasiado a menudo, esas necesidades colectivas son explotadas por el mismo tipo de actores que iniciaron la degradación del ambiente, quienes entonces ofrecen privadamente (a aquellos en condiciones de pagarlos) los medios de satisfacer las necesidades generadas por sus propias actividades (Gorz, 1964).

El marco conceptual discutido arriba puede ser visualizado como en la figura 3, modificada y generalizada a partir de Gallopín (1981b, 1982). Dado el carácter circular de la gráfica es posible partir de cualquier punto y aplicarlo a tan diferentes situaciones como la percepción cultural de un ambiente, los aspectos tecnológicos, la generación de residuos u otra situación cualquiera, como fue observado, en referencia a una versión anterior, por Gutman (1983:83). Los contenidos de las preguntas y de las flechas que las unen cambiarán en cada caso particular, según sean las respuestas a las preguntas planteadas, y el diagrama puede ir evolucionando en el tiempo y el espacio, a medida que se consideran nuevas modificaciones sociales y ecológicas. Por lo tanto, las cuestiones fundamentales acerca del *dónde* y el *cuándo* se producen los fenómenos considerados están implícitas en esta conceptualización. Es importante enfatizar que el diagrama de la figura 3 no intenta ser un modelo del sistema sociedad-naturaleza sino sólo un esquema general heurístico para la indagación de los nexos concretos en casos específicos.

Parecería clara la ubicación en el diagrama del ámbito de las ciencias sociales y de la ecología en la parte superior e inferior del mismo, respectivamente. Además de las características internas del sistema societal y del sistema ecológico, el *nexo* entre la sociedad y la naturaleza aparece como de fundamental importancia dentro de la problemática ambiental. Por lo tanto, es esencial que las diferentes ciencias que tienen que ver con la problemática ambiental tengan en cuenta (aunque mantengan sus respectivas especificidades) todos los demás aspectos de las cadenas causales, los cuales, eventualmente, contribuirán a modificar el comportamiento de su propia unidad de estudio. Esto es cierto particularmente en el caso de las actividades de planificación y gestión, que tienden a modificar la realidad. La planificación y gestión deben necesariamente analizar todos los factores principales involucrados, indispensables para la explicación de la generación de problemas ambientales, así como para proponer los medios para solucionarlos.

FIGURA 3
FACTORES CRÍTICOS PARA LA COMPRENSIÓN DE LA RELACIÓN SOCIEDAD-NATURALEZA



Por otra parte, el diagrama de la figura 3 puede ser útil como base de un marco transdisciplinario para identificar los principales puntos o circuitos donde es más necesaria la articulación interdisciplinaria de diferentes ciencias.

Así, por ejemplo, se podría pensar que en el ataque de un problema ambiental determinado, se requeriría el aporte de la sociología, la economía y las ciencias políticas para analizar los aspectos relevantes de la configuración social, de las relaciones con el ambiente externo y de los efectos sociales de los cambios ecológicos. Para el análisis de los actores, su racionalidad y condicionantes y la identificación y anticipación de las acciones humanas ejercidas, se necesitaría la articulación de la antropología, la psicología social, la demografía, la economía, las ciencias políticas y las disciplinas tecnológicas. Para el estudio de la cadena causal que va de las acciones humanas ejercidas sobre los sistemas ecológicos hasta las respuestas ecológicas finales, se requiere el concurso de la ecología, las disciplinas tecnológicas, la agronomía, el urbanismo, etc. Para atacar los procesos que, partiendo de los efectos ecológicos, repercuten sobre la sociedad, es necesaria la articulación de análisis procedentes de la economía, la sociología, la antropología, la medicina, la ecología, etcétera.

En resumen, la articulación de ciencias alrededor de la problemática ambiental puede darse tanto en un nivel *teórico,* de búsquedas de explicaciones generales, como en niveles *pragmáticos,* de búsqueda de soluciones particulares a problemas específicos. Pero para que esa articulación tenga sentido en términos ambientales totales, debe existir un marco conceptual subyacente que permita identificar los puntos concretos de articulación, así como el aporte necesario de cada disciplina, aporte que varía en orientación e intensidad de acuerdo con los ámbitos considerados. En una situación concreta, el principal problema podría radicar en una interconexión determinada de factores, los que deben ser entonces analizados más intensamente. Por ejemplo, el centro del problema podría estar, en un caso dado, en cómo y a quién de los actores sociales afectan las respuestas o fenómenos ecológicos, mientras que la influencia de otros aspectos es secundaria. En tal caso, el aporte de las demás ciencias podría reducirse a un análisis diagnóstico preliminar.

BIBLIOGRAFÍA

Allee, W. C., A. E. Emerson, O. Park y K. P. Schmidt (1949), *Principles of animal ecology,* Filadelfia, W. B. Saunders.

Bertalanffy, L. von (1953), *The theory of open systems in physics and biology,* Science 111:23-29.
——— (1968), *General systems theory,* G. Braziller, N. Y.
Beverton, R. J. H. y S. J. Holt (1957), *On the dynamics of exploited populations,* Londres, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Fisheries Investigations Series 2 (19).
Braun-Blanquet, J. (1932), *Plant sociology: the study of plant communities,* Nueva York, McGraw-Hill.
Brookhaven National laboratory (1969), *Diversity and stability in ecological systems,* Estados Unidos, Brookhaven Symp. BIOL. 22.
Bruhn, J. G. (1974), "Human ecology: a unifying science?", *Human Ecology* 2:105-125.
Bunge, M. (1967a), *Scientific Research I. The Search for System,* Nueva York, Springer-Verlag.
——— (1967), *Scientific Research II. The Search for Truth,* Nueva York, Springer-Verlag.
Castri, F. di (1981), "La ecología moderna: génesis de una ciencia del hombre y de la naturaleza", *Correo de la* UNESCO, pp. 6-11.
Clark, C. W. (1976), *Mathematical Bioeconomics,* Nueva York, Wiley.
Clements, F. E. (1905), *Research methods in ecology,* Lincoln, Nebraska, University Publ. Co.
——— (1936), "Nature and structure of the climax", *J. Ecol.* 24:252-284.
Clements, F. E. y V. E. Shelford (1939), *Bio-Ecology,* Nueva York, Wiley.
Cody, M. L. y J. M. Diamond (comps.) (1975), *Ecology and evolution of communities,* Cambridge, The Belknap Press of Harvard Univ.
Cole, L. C. (1958a), "Sketches of general and comparative demography", *Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol.,* 22:1-15.
——— (1958b), "The ecosphere", *Sci. Amer.,* 198:83-92.
Collier, B. D., G. W. Cox, A. W. Johnson y Ph. C. Miller (1973), *Dynamic Ecology,* Londres, Prentice Hall.
Conway, G. (1976), *Man versus Pets,* pp. 257-281 en May (1976).
Curtis, J. T. y R. P. McIntosh (1951), "An upland forst continuum in the prairie-forest boder region of Wisconsin", *Ecology* 32:476-496.
Daubenmire, R. F. (1966), "Vegetation: identification of typal communities", *Science* 151:291-298.
Dobben, W. H. van y R. H. Lowe-McConnell (1975), *Unifying concepts in ecology,* Dr. W. Junk B. V. Publ., The Hague.
Ehrlich, P. R. (1968), *The population bomb,* Nueva York, Ballantine.
Elton, C. (1927), *Animal Ecology,* Nueva York, Mac Millan Co.
Fretwell, S. D. (1975), "The impact of Robert Mac Arthur on ecology", *Ann. Rev. Ecol. and Syst.,* 6:1-13.
Gallopín, G. C. (1980), *Basic needs and environmental quality,* Report to UNEP, enero, Fundación Bariloche.
——— (1980a), "Development and environment: an illustrative model", *J. Policy Model.* 2:239-254.

—— (1981a), "The abstract concept of environment", *Int. J. General Systems* 7:139-149.
—— (1981b), "Planning methods and the human environment", *Socio-economic studies* 4:1-67 (UNESCO).
—— (1981c), "Human systems: needs, requirements, environments and quality of life", en G. E. Lasker (comp.), *Applied systems and cybernetics,* vol. I, pp. 124-128, Nueva York, Pergamon Press.
—— (1982), *Tecnología y sistemas ecológicos,* Seminario sobre Tecnología y Medio Ambiente (UCORED-CIFCA), Río de Janeiro, 6-10 de diciembre de 1982. También en portugués en el *Informativo do Instituto Nacional de Tecnologia,* Brasil.
Gause, G. F. (1934), *The struggle for existence,* Nueva York, Hafner.
Gleason, H. A. (1939), "The individualistic concept of the plant community", *Am. Mid. Nat.* 21:92-110.
Goodall, D. W. (1963), 'The continuum and the individualistic association", *Vegetatio* 11:297-316.
Goodman, D. (1975), "The theory of diversity-stability relationships in ecology", *Quart. Rev. Biol.* 50:237-266.
Gorz, A. (1964), *Stratéégie ouvrière et nèocapitalisme,* París, Ed. du Seuil.
Gutman, P. (1983), *La dimensión ambiental en la dinámica rural de América Latina,* documento 4, Seminario CEPAL-CIFCA sobre el proyecto "Procesos agropecuarios de importancia en América Latina desde la perspectiva ambiental", Santiago, Chile, junio 28-30.
Grinnell, J. (1917), "Field tests of theories concerning distributional control", *Amer. Nat.* 51:115-128.
Hall, C. A. S. y J. W. Day, Jr. (1977), *Ecosystem modeling in theory and practice,* Nueva York, Wiley.
Hardin, G. (1960), "The competitive exclusion principle", *Science* 131:1292-1297.
Holling, C. S. (1973), "Resilience and stability of ecological systems", *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 4:1-23.
—— (comp.) (1978), *Adaptive environmental assessment and management,* Chichester, Wiley.
Hurtubia, J. (1980), "Ecología y desarrollo: evolución y perspectiva del pensamiento ecológico", pp. 158-204 en O. Sunkel y N. Gligo (comps.), *Estilos de desarrollo y medio ambiente en la América Latina,* Lecturas 36, México, Fondo de Cultura Económica.
Hutchinson, G. E. (1957), "Concluding remarks", *Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol.* 22:415-427.
—— (1964), "The lacustrine microcosm reconsidered", *Am. Scientist* 52:334-341.
—— (1975), "Variation on a theme by Robert Mac Arthur", pp. 492-251 en Cody y Diamond, *op. cit.*
Jantsch, E. (1980), *The self-organizing universe,* Oxford, Pargamon Press.
Kormondy, E. J. (1969), *Concepts of ecology,* Englewood Cliffs, N. J., Prentice-Hall.

Krebs, O. J. (1972), *Ecology,* Nueva York, Harper & Row.
Kuhn, T. S. (1970), *The structure of scientific revolutions,* Chicago, Univ. Chicago, Press.
Levins, R. y R. Lewontin (1980), "Dialectics and reductionism in ecology", *Synthese* 43:47-78.
Long, G. (1974), *Diagnostic phyto-ecologique et amenagement du territoire. I. Principes généraux et méthodes,* Paris, Masson.
Mac Arthur, R. y E. O. Wilson (1967), *The theory of island biogeography,* Princeton, N. J., Princeton Univ. Press.
Major, J. (1969), "Historical development of the ecosystem concept", en G. M. Van Dyne (comp.), *The ecosystem concept in natural resources management,* Nueva York, Academic Press, pp. 9-22.
Mallman, C. A. (1980), "Society, needs and rights. A systemic approach", en K. Lederer (comp.), *Human needs. A contribution to the current debate,* Cambridge, Massachusetts, Oelgeschlager, Gun & Hain.
Margalef, R. (1957), *La teoría de la información en ecología,* Mem. Real Acad. Ciencias y Artes de Barcelona, 22 (13) :79 pp.
—— (1974), *Ecología,* Barcelona, Omega.
Mason, H. L. y J. A. Langenheim (1957), "Language analysis and the concept environment", *Ecology* 38:325-340.
May, R. M. (1976), *Theoretical ecology. Principles and applications,* Oxford, Blackwell.
Mayr, E. (1961), "Cause and effect in biology", *Science* 134 (1501), en C. H. Waddington, (comp.), *Towards a Theoretical Biology. I. Prolegomena,* Aldine Publ. Co., pp. 42-54.
McIntosh, R. P. (1980), "The background and some current problems of theoretical ecology", *Synthese* 43 (2):195-255.
Negri, G. (1914), "La unita ecologische fondamentali in fitogogragia", *Atti. Acad. Sci.,* Torino 49:1-14.
Odum, E. P. (1971), *Fundamentals of ecology,* 1a. ed., Philadelphia, W. B. Saunders.
—— (1975), *Ecology: the link between the natural and the social sciences,* 2a. ed., Londres, Holt Reinhart & Winston.
Odum, H. T. (1971), *Environment, power, and society,* Wiley, Nueva York.
Orians, G. H. (1962), "Natural selection and ecological theory", *Am. Naturalist* 96:257-263.
O'Neill, R. V. (1976), "Paradigms of ecosystem analysis", en S. A. Levin (comp.), *Ecological theory and ecosystem models,* Office of Ecosystem Studies, the Institute of Ecology, pp. 16-19.
Patten, B. C. (1971), *Systems analysis and simulation in ecology,* Acad. Press. Nueva York, vol. I.
Ponyatovskaya, V. M. (1961), *On two trends in phytoecology, Vegetatio* 10: 373-385, en Simberloff (1980a).
Sachs, I. (1976), "Environment and styles of development", en W. H. Mat-

thews (comp.), *Outer limits and human needs,* Upsala, Fundación Dag Hammarskjöld.

Seale, R. L. (1974), *Ecology,* Encycl, Britannica 6:197-200.

Simberloff, D. (1980a), "A succession of paradigms in ecology: essentialism to materialism and probabilism", *Synthese* 43:3-39.

—— (1980b), "Reply", *Synthese* 43:79-93.

Slobodkin, L. B. (1965), "On the present incompleteness of mathematical ecology", *Am. Scientist* 53:347-357.

Smuts, J. C. (1926), *Evolution and Holism,* Nueva York, The Macmillan Co.

Tansley, A. G. (1935), "The use and abuse of vegetational concepts and terms", *Ecology* 16:284-307.

Van Dyne, G. M. (comp.) (1969), *The ecosystem concept in natural resource management,* Acad. Press. Nueva York.

Watt, K. E. F. (1968), *Ecology and resource management,* Nueva York, McGraw-Hill.

Whittaker, R. H. (1951), "A criticism of the plant association and climatic climax concepts", *Northwest Sci.* 25:17-31.

Young, G. C. (1974), "Human ecology as an interdisciplinary concept: a critical inquiry", *Adv. Ecol. Res.* 8:1-105, Londres, Acad. Press.

Young, G. L. y T. J. Bartuska (1974), "Sphere: term and concept as an integrative device toward understanding environmental unity", *General Systems* 19:219-230.

ECONOMÍA Y AMBIENTE

PABLO GUTMAN

1. LOS NUEVOS INICIOS

La actual preocupación de la teoría económica por el ambiente, y también los intentos de la planificación por tomarla en cuenta han ido a la rastra de la preocupación, movilización (y también manipulación) de la opinión pública por estos temas. G. Heal (1982:15) presidente (en ese momento) de la Asociación de Economistas Ambientales de Estados Unidos, lo reconoce con cierta incomodidad: "The growth of environmental and resource economics followed the emergence of serious public concern with these issues. Should we not, as economist, challange ourselves to anticipate public concern, rather than merely follow them." *

Por cierto que ello no diferencia a la economía de la mayoría de los desarrollos científicos. Pero lo reciente del proceso permite observar más claramente los mecanismos de acción en juego.

Para la teoría económica neoclásica, dominante en el mundo occidental, este juego consiste en incorporar la nueva temática, haciendo extensiva a ella los instrumentos y conceptos preexistentes en una doble dirección.

- ☐ Reafirmando la validez del marco conceptual de la teoría económica. "Tenemos respuestas para todo, y ampliamos nuestro mercado (revistas, artículos, asesorías, etc.)"
- ☐ Reforzando la validez del marco normativo. No habíamos tomado en cuenta estos problemas, pero atención, aquí están los resultados, no hay de qué preocuparse.

La utilidad de estos mecanismos es obvia. Ambos reafirman el ámbito profesional, tienden a calmar los temores causados por los voceros del colapso ecológico y reafirman la capacidad del *stablishment* para enfrentar los problemas ambientales.

* ("El crecimiento de la economía del ambiente y los recursos siguió a la emergencia de una seria preocupación pública sobre estos problemas. ¿No debiéramos, como economistas. desafiarnos a nosotros mismos para anticiparnos a la preocupación pública, en vez de meramente seguirla?")

Sería injusto si no se reconociese que este proceso de incorporación de la temática ambiental ha reforzado posturas críticas ya existentes en el interior de la teoría económica, ha alimentado planteamientos profundamente radicales de algunos autores y, más en general, ha patentizado contradicciones y debilidades de todo el andamiaje conceptual, lo que no es contradictorio con lo anterior, pues justamente los intentos de extender los instrumentos tradicionales del análisis económico a todo nuevo campo de preocupación hacen cada vez más evidente sus debilidades y lagunas.

Se desmonta así la paradoja que presenta la economía a los ambientalistas. Dicen tantas cosas, y al mismo tiempo tienen tan poco qué decir.

2. LOS COMPONENTES DEL ANÁLISIS AMBIENTAL EN LA ECONOMÍA NEOCLÁSICA

Para observar más en detalle la propuesta de la economía neoclásica, sería útil dividirla en el tratamiento que realizan de los problemas de la contaminación, de la extracción de recursos y de la valoración de los ambientes naturales.[1]

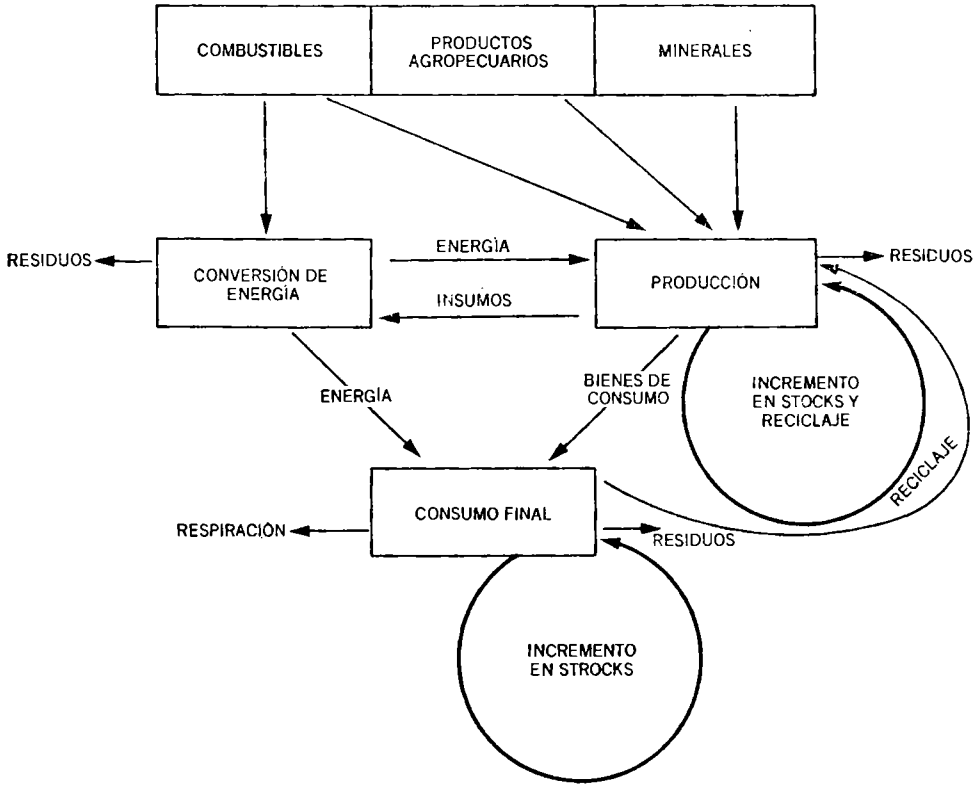
Los dos primeros aspectos pueden abordarse a partir del esquema de "flujos de materiales propuesto por Ayres y Kneese en 1969. El esquema se basa en una redescripción del proceso económico incorporando el principio físico de la conservación de la materia. Éste preclude la posibilidad de un consumo final que destruya físicamente los objetos. Los mismos cambiarán de forma o de estado (sólido, líquido o gaseoso), pero la masa total perdura a través de la manipulación a las que son sometidos.

En está perspectiva, y tal como se aprecia en la gráfica siguiente, el ambiente físico cumple una doble función en relación al proceso productivo, como origen de los insumos requeridos en el mismo y como lugar de disposición de los residuos del proceso de producción y consumo.

En una economía cerrada donde la tasa neta de inversión es cero, es decir, en la que la producción de bienes de inversión y consumo durables iguala a los que quedan fuera de servicio, el volumen de materia introducida en el proceso productivo igualará al volumen de desperdicios generados. El esquema puede complicarse para incluir formaciones de "stock" (lo que retarda la aparición de los mismos como residuo), o el comercio exterior, cuyo efecto dependerá del signo del movimiento neto de materiales.[2]

1 Una buena visión panorámica puede obtenerse en Fisher y Peterson (1976).
2 Víctor (1972) y Noll y Trijonis (1971) realizan estas extensiones.

FLUJO DE MATERIALES *



(*) No incluye comercio exterior.
FUENTE: Ayres y Kneese (1969).

2.1. *Los problemas de la contaminación*

Podemos pasar ahora a la parte sustantiva del análisis. El medio ambiente natural, se nos ha indicado, cumple, con relación al proceso económico, dos funciones: aprovisionador de insumos y receptor de residuos.

En cuanto receptor de residuos, se especula, el ambiente físico actúa como un bien de propiedad común. El agua, el suelo, al aire no son bienes libres, como se pensaba previamente, sino importantes valores de propiedad común cuya calidad, amagada por la disposición de residuos, afecta la calidad de vida de la población.

Lamentablemente, los efectos que sobre los mismos producen las acciones de los particulares caen en el campo de las externalidades, estudiadas originalmente por Pigou (1920) y Scitovsky (1957) como situaciones en las que, por no existir un mercado donde se le adjudique un precio y se intercambien los bienes de propiedad común, la acción de un sujeto puede afectar la disponibilidad de dicho bien por parte de otros sujetos, reduciendo su utilidad. Esta situación, que dichos autores consideraban un caso excepcional de falla del mercado, es ahora vista por Ayres y Kneese (1969) en forma diferente:

> Nosotros creemos que, al menos una clase de externalidades, aquellas asociadas con la disposición de residuos resultantes del proceso de consumo y producción, deben ser consideradas en forma bien diferente. Ellas son una parte normal, en verdad inevitable, del proceso. Su significación económica tiende a incrementarse con el desarrollo económico y la capacidad del ambiente de recibirlas y asimilarlas es un importante recurso natural de creciente valor.

De la identificación del problema a su solución. Ella consiste en promover un sistema de métodos auxiliares (tarifas, subsidios, mercados, etc.), a fin de que los agentes económicos internalicen en sus cálculos monetarios los costos y beneficios del deterioro ambiental. Alrededor de esto gira una voluminosa literatura que analiza las ventajas e inconvenientes de diferentes métodos y sus formas de implementación, las posibilidades de medición, los problemas que pueden presentarse en el comercio internacional entre países con diferentes niveles de protección ambiental, etc. Los interesados pueden remitirse a los ya citados Fisher y Peterson (1976), Ayres y Kneese (1969) y Kneese (1964, 1972, 1975), Baunnol y Oates (1955).

Por supuesto, al economista teórico le resulta sumamente molesto que se recurra a expedientes groseros, del tipo de reglamentos y normas, cuando están disponibles las potentes armas de la economía, como dirán Fisher y Peterson (1976): "Dadas las técnicas analíticas potencialmente tan útiles

que hemos desarrollado para ayudar la toma de decisiones en problemas ambientales, es infortunado que las políticas... están siendo decididas sin mucho auxilio de la economía."

Veamos entonces alguno de estos "auxilios" en el caso de la contaminación: como dijimos, el recurso consiste en la creación de un mercado donde se venda y compre la mercadería "capacidad de dilución del ambiente" o su contrapartida "contaminación".

Pues bien, dentro de la más ortodoxa teoría del bienestar, el célebre teorema de Coase (1960) —que por cierto era abogado y no economista— demuestra que se arriba al mismo óptimo social si el contaminador paga a los damnificados por la contaminación que produce, que si... los damnificados pagan al contaminador para que se abstenga o reduzca su nivel de contaminación.

Otras propuestas más moderadas señalan que una solución de óptimo ajuste marginal, que atiende a la situación de cada contaminante, se lograría creando un mercado para rematar "derechos de contaminación" (aunque aquí el nivel global debe ser definido externamente al mercado).

Así, la aproximación economicista, después de haber convertido el ambiente natural en un mero objeto económico, descubre que el problema de su mal uso radica en que no es un objeto económico, en que no tiene precio de mercado. Si algo es, pero no es, debe ser. Por lo tanto el ambiente natural no tiene precio de mercado, pero... ¡debería tenerlo! [3]

Otra observación que parece relevante aquí, es que este modelo, al enfocar su atención en los costos de la disposición de residuos, pasa por alto una definición explícita de qué son los residuos. El problema se limita a dónde ubicarlos. El esquema de flujo de materiales parece dar una respuesta genérica a dicha pregunta. Residuo sería (más temprano y más tarde) todo lo que entra en el proceso productivo. Pero por qué y cómo entra en el proceso productivo y cuándo y bajo qué forma se presenta como residuo no es, como la experiencia lo muestra, un fenómeno naturalmente definido sino económicamente condicionado. Pues son las políticas de rentabilidad empresarial y las pautas de consumo (estas mismas fuertemente influidas por la propaganda comercial) las que determinan en realidad cuándo un objeto es desechado como residuo, lo que muchas veces tiene poco que ver con la desaparición de sus cualidades como valor de uso. Pero sobre todo poco y nada dice el enfoque teórico neoclásico.

[3] No nos asombremos demasiado, pues simétricamente actúa el reduccionismo biologista. El equilibrio energético se halla para éstos, en los controles naturales que el ecosistema impone al crecimiento de las diferentes poblaciones. Pero la dinámica ecológica ha sido incapaz de frenar el crecimiento demográfico humano. Entonces ello debe conseguirse por un acto de moral (control de la natalidad), o una catástrofe social, hechos ambos incompatibles con el reduccionismo biologista que prescinde de historia y cultura al equiparar el comportamiento de la población humana al del resto de las poblaciones bióticas.

2.2. *Extracción de recursos*

Existe en este tema una doble temática de la economía neoclásica, teórica y empírica, a la que vale la pena hacer referencia por separado.

Poco después de la posguerra, surgió en Estados Unidos una preocupación creciente respecto al agotamiento de los recursos naturales, cuya presencia puede rastrearse en la reacción de instituciones como Resources forthe Future y en el gran número de estudios emprendidos en la materia.

Sin embargo, la conclusión de los mismos resultó, por lo general, optimista. De acuerdo a Barnett y Morse (1963), el análisis de los precios relativos de los productos primarios con relación a los manufacturados, mostraba una permanente tendencia decreciente en el largo plazo. Los avances tecnológicos parecían compensar con creces el agotamiento de las fuentes de recursos naturales más productivas. De allí los autores concluían:

Dado el actual estado de las artes, los futuros avances no necesitan ser fortuitos; por el contrario, la tasa de avance (tecnológico) puede ser influenciada por la inversión en investigación y desarrollo. En verdad, aquellos que toman una actitud optimista sostendrán que la moderna economía industrial está ganando su independencia del tradicional sector de recursos naturales, en un grado llamativo. Finalmente, la materia prima requerida por la producción industrial será solamente masa y energía.

De aquí deduce Krutilla (1967):

Estas conclusiones sugieren, por una parte, que la tradicional preocupación de la economía conservacionista —la protección del stock de recursos naturales para las generaciones futuras— puede estar hoy en día fuera de moda por los avances tecnológicos. Por otra parte, el tema central parece ser el de proveer para el presente y el futuro, las satisfacciones asociadas con un ambiente natural no contaminado, para lo cual el mercado fracasa en dar adecuada respuesta.

El estudio de Barnett y Morse es de 1963, Krutilla escribe en 1967. Tal vez nos inclinaríamos a pensar que la crisis energética ha hecho cambiar de opinión a la escuela americana. Pero los mismos argumentos los encontramos en 1976, en Fisher y Peterson:

Primero podemos confortarlos con el conocimiento de que los problemas ambientales han estado presentes por largo tiempo y que los recursos extractivos, que discutimos en un *survey* paralelo, no dan motivos de alarma, gracias al progreso técnico y el funcionamiento del mercado. La contaminación y otros desequilibrios, sin embargo, están volviéndose peores a medida que crece la economía...

La parcialización del modelo americano hacia los problemas de la contaminación, aparece destacada en las citas anteriores, pero sus consecuencias y justificaciones nos parecen abarcar más de lo que explícitamente se reconoce.

Se podría hipotetizar que, en el caso de Estados Unidos y aún más evidentemente de Europa, el efecto que en el medio ambiente produce la captación de insumos, es trasladado en gran medida al Tercer Mundo, de donde proviene un porcentaje considerable de sus materias primas. Por el contrario, el total de sus desperdicios se concentra (al menos en primera instancia), en su propio territorio. El drenaje de materias primas, que los países desarrollados realizan a escala mundial, acumula en ellos un problema de enormes proporciones, la eliminación de los residuos de un consumismo exacerbado.

Por su parte, la teoría económica refuerza la opinión de que la extracción de recursos (renovables o no renovables) no representa un problema, pues allí existe un mercado y un sistema de precios que se encarga de regularlo eficientemente. El mejor ejemplo es el gran volumen de literatura que trata la tasa de extracción de un recurso no renovable, dentro de los lineamientos del célebre artículo de Hotelling (1931).

La regla de Hotelling establece que el precio neto de costos de extracción de la unidad marginal del recurso, debe crecer a una tasa igual a la tasa de interés del mercado.[4] Si ello sucede así, la extracción del recurso se realiza en condiciones de eficiencia y de equilibrio en un mercado competitivo, y la industria opera en una situación de óptimo social. No se justificarían entonces los llamados para un control público, basados en el supuesto de que la explotación privada tiende a sobreexplotar o a mal explotar el recurso.

Estamos aquí frente a una expresión típica de la teoría económica neoclásica. Una elegante solución formal, que se utiliza con claro contenido normativo, a pesar de que todos los estudios empíricos, incluso los comprendidos dentro de la misma corriente, muestren que la realidad no se ajusta ni lejanamente a los supuestos de la teoría, que los precios de la mayoría de los recursos extractivos tienden a decrecer, o a fluctuar bruscamente, y no a aumentar en forma sostenida.

Claro, siempre habrá espacio para nuevos teoremas que tomen en cuenta las excepciones; la inclusión de riesgo, incertidumbre o monopolio, llevarán a otros resultados teóricos (Weinstein y Zeckauser, 1975). Pero ellos seguirán siendo "excepciones" frente a la regla.

[4] En realidad la presentación de Hotelling es un caso particular de la anterior (aquella en la que los costos de extracción son 0) lo que lleva a plantearlo como $Pt = Poe^{rt}$, donde P_t es el precio en el período t, P_o el precio del período inicial y r la tasa de interés. Véase, para una revisión, Deverajan y Fisher (1981).

La incomodidad de muchos economistas ambientales con esta teoría es creciente. Porque la realidad parece marchar claramente en otra dirección (véase Arrow y Chang, 1982, y también Ayres, 1978). O porque sus propuestas normativas son ecológicamente muy difíciles de digerir. Por ejemplo las que señalan la conveniencia económica de agotar hasta su extinción un recurso disperso de baja tasa de reproducción (como lo plantea el célebre artículo de Smith, 1977) reiterado en los planteos de los economistas norteamericanos para demostrarle al servicio forestal de Estados Unidos que no puede existir una explotación rentable de los bosques fiscales como bosques productores (Brubaker, 1983).

2.3. *El ambiente natural como recreación, paisaje, banco genético*

Otro componente importante, pero menor, de la temática de la economía neoclásica son los esfuerzos por valuar económicamente los costos y beneficios de la preservación del ambiente natural, en su función de oferente de potencial recreacional, paisajístico, de dador de calidad de vida, banco genético, potencial a futuro y similares.

Se busca aquí las vías de una cuantificación que dé respetabilidad económica a la discusión social y a las decisiones públicas sobre el tema. Muchos avances son aquí importantes, en la línea de modificar las cuentas del PNB para incluir valores patrimoniales, evaluar los costos y beneficios que aporta la calidad ambiental (Freeman, 1979), o cuantificar funciones de demanda por los beneficios que aporta la conservación (Krutilla, 1967, y los numerosos trabajos de M. Clawson).

Sin embargo, las dificultades son muchas; no existe aquí un mercado, ni siquiera la posibilidad teórica de especular sobre su existencia en muchos casos. Y el instrumental tradicional resulta a todas luces inadecuado para tratar con problemas como el largo plazo, los juicios intergeneracionales, la existencia de procesos discontinuos, aleatorios, imprevistos, y más en general, para reconocer la presencia de procesos naturales y sociales no reducibles a un simple comportamiento mercantil. No es casual entonces que Fisher y Peterson (1976) comprueben que:

> Aunque la preocupación generalizada por la preservación de los ambientes naturales aparentemente es anterior a cualquier interés similar por los problemas de la contaminación, la literatura económica sobre polución es considerablemente más rica. Tal vez ello es debido a que el análisis de la contaminación involucra el comportamiento de las empresas y el mercado, y es una prolongación relativamente lineal de la teoría de los precios, mientras que los ambientes naturales son muchas veces de propiedad pública y requieren de la ciencia (o arte) menos desarrollado del análisis de costos-beneficios (p. 11).

Por cierto que existe una insatisfacción creciente en el interior de esta misma corriente. Llamados a revalorar la interpretación de los recursos naturales con una mayor atención a los procesos naturales (Smith, 1982, Smith y Krutilla, 1979) y cuestionamientos a la medición del producto (Tsuru, 1971).

Los cuestionamientos pueden ser más radicales, cuando se proponen abordar una racionalidad del ahorro energético como en el caso de G. Roegen (1975).[5]

Pero el grueso de la teoría económica neoclásica resulta impermeable a estos críticos, como correctamente lo señala Roegen en el artículo citado, porque "los economistas, durante los últimos cien años se han mantenido obstinadamente adheridos a una idea particular: la de la epistemología mecanicista que dominó la orientación de los fundadores de la escuela neoclásica" (p. 779).

3. ECONOMÍA NEOCLÁSICA Y PROBLEMAS AMBIENTALES DEL TERCER MUNDO

No es casual que las conclusiones de las teorías ambientales de la economía neoclásica para los países desarrollados sean sistemáticamente alentadoras. No se trata ya del fin del mundo, ni del fin del crecimiento. Todo se reduce a una serie de medidas que comprometerían sólo una fracción del incremento previsto en los ingresos futuros.

En cuanto a los países del Tercer Mundo, dejemos que hablen nuevamente Ayres y Kneese (1969):

> Para recapitular nuestros principales puntos brevemente: 1) Las economías tecnológicas externas no son una anomalía en el proceso de producción y consumo, sino inherentes y normales al mismo. 2) Estas economías externas son cuantitativamente despreciables en un ambiente poco poblado y subdesarrollado, pero progresivamente se vuelven más importantes (en forma no lineal), a medida que la población y los niveles de producción crecen (e. g. a medida que los reservorios de dilución y la capacidad de asimilación comienzan a agotarse).

En definitiva, el problema del ambiente no es de incumbencia de los países subdesarrollados, pues hace a la calidad de vida de los países avan-

[5] El problema en este caso es que se sustituye, en cierto punto, el análisis de la realidad por el de una nueva teología. Como lo asume explícitamente Odum (1971), quien termina proponiendo una nueva religión, energética, con credo, sacerdotes y comunión.

zados, amagada por la contaminación proveniente del excesivo uso del ambiente, un depositario de residuos. Problema este, por último, que si bien es preocupante, puede ser manejado mediante simples retoques al viejo y eficiente sistema de mercados. Realmente un panorama notablemente distante del que nos presentaban los voceros del ecodesastre.

De más está decir que esta visión no es compartida por el Tercer Mundo, donde desde hace más de un decenio los problemas del ambiente se relacionan con las precarias condiciones de vida del grueso de su población y la necesidad de encontrar nuevas vías para un desarrollo económico que atienda a un uso sostenido a largo plazo de sus recursos naturales, dirigido a satisfacer las necesidades del conjunto de sus habitantes.

Lo que sí resulta preocupante es que, las más de las veces, cuando se llama a colaborar en la consideración integrada de naturaleza y sociedad en los procesos de gestión del desarrollo del Tercer Mundo, la economía se presenta provista mayoritariamente de un arsenal poco adecuado como lo son las teorizaciones de la economía neoclásica sobre el ambiente.

¿A dónde dirigir entonces nuestra mirada en busca de un instrumental teórico más apto para las tareas que tenemos planteadas? Quisiera ordenar una respuesta preliminar en tres direcciones que desarrollaré en forma desigual.

- ☐ Algunos comentarios sobre el papel de la naturaleza en los clásicos de la teoría económica y las vías posibles para su continuación.
- ☐ Una alternativa para considerar la interacción entre sociedad y naturaleza en el proceso de producción.
- ☐ La economía en la planificación de desarrollos alternativos.

4. LOS VIEJOS INICIOS

En sus términos más generales, el desafío que la dimensión ambiental presenta a la economía, es enfrentarla con la realidad de la naturaleza. Una naturaleza no homogénea, no uniforme, diferenciada, que no es pasiva e infinitamente manipulable, sino que está estructurada con sus propias dinámicas y límites.

Pero más propiamente deberíamos decir, volver a enfrentar, pues el período del materialismo mecanicista, el determinismo geográfico y biológico, no están tan lejanos de la historia científica. Por cierto que fue el desarrollo productivo del capitalismo el que lo relegó del campo científico, al menos en lo que hace al mundo desarrollado, pues estas teorías

continúan (muchas veces) explícita o subrepticiamente presentes para teorizar sobre el atraso del Tercer Mundo.

Todavía el mundo natural juega un papel importante en los inicios de la economía, en particular en la escuela fisiocrática, pero más en general en la teoría de la renta de la tierra en todo el pensamiento económico clásico. Sin embargo, ya en el siglo pasado va en camino de desaparecer rápidamente, tanto en la escuela objetiva como en las subjetivas y marginalistas. En la primera, la abstracción del contenido material de las mercancías y de las relaciones entre su contenido material y cultural, es decir, la abstracción del valor de uso, aparece como un paso necesario para develar el carácter del valor y las relaciones sociales en él implicadas.

El papel de los contenidos materiales en la estructuración de relaciones sociales se desarrollará entonces en el marxismo clásico en el nivel de las interpretaciones filosóficas y sociológicas, pero no será retomado en forma sistemática en el análisis socioeconómico (pensamos aquí en las obras de Engels y en la sistematización que sobre el tratamiento de la naturaleza en Marx realiza Schmidt, 1976).

Sobre el papel central del concepto de renta como expresión de la heterogeneidad y la productividad natural, volveremos más adelante.

Lo que resulta oportuno plantear aquí, desde el campo restringido del análisis económico, es la posibilidad, también introducida por los clásicos, de considerar la especificidad de las relaciones naturaleza-sociedad, como criterio de caracterización de las formaciones económico-sociales concretas (tema que se intenta abordar desde otro encuadre conceptual como *estilo de desarrollo*). En todos los trabajos conocidos se trata el concepto de formación económico-social en términos de coexistencia y subordinación de distintos modos de producción. Sin embargo, la consideración de los componentes naturales y de la relación sociedad-naturaleza, podría darle una nueva dimensión.

Resulta llamativo comprobar que las teorizaciones clásicas respecto al modo de producción asiático se basan esencialmente en el papel definitorio de las grandes obras hidráulicas en la economía campesina. Las condiciones naturales y sociales (clima semiárido o marcadamente estacional, alta densidad de población rural, etc.) ofrecen una base explicativa no ya de un estilo de desarrollo o de una formación económico-social, sino de un modo de producción. He aquí una vía poco tradicional y sumamente importante para enriquecer los conceptos de formación económico-social o estilos de desarrollo.

No hace falta especular con un grosero retorno a teorías del determinismo geográfico. Somos conscientes de que en el proceso de desarrollo de sus fuerzas productivas la sociedad gana un número creciente de opciones. Pero ello no significa que gane independencia del medio natural sobre

el que se da ese desarrollo. La relación no será unidireccional ni lineal. El proceso de interacción naturaleza-sociedad ganará en complejidad y en grados de libertad, pero seguirá expresándose en una forma concreta de apropiación e incorporación de la naturaleza donde ésta y la sociedad se condicionan mutuamente.

Una simple comparación entre tamaño, número de predios rurales, disponibilidad de tierra agrícola y densidad de población rural por continente puede servir para ilustrar lo anterior.

Una aproximación "naturalista" señalaría que el predominio absoluto de las pequeñas explotaciones en Asia Oriental resulta de las altas densidades de población y el hecho de que prácticamente toda la tierra agrícola se encuentra ya en producción. Comparativamente, el predominio absoluto de la mediana y gran explotación en Estados Unidos, acompañado de una baja densidad de población, podría dar lugar a una explicación exclusivamente económica, basada en la tecnificación del agro norteamericano.

Por cierto ambas explicaciones resultan falsas en su reduccionismo. Igual grado de tecnificación lleva por ejemplo en Europa a un predominio de los establecimientos medianos y pequeños. Y el caso más llamativo resulta por supuesto América Latina, donde se acumula el mayor volumen de tierras aún sin explotar, y al mismo tiempo coincide un predominio absoluto del minifundio en el número de explotaciones, y un predominio absoluto de los latifundios en la superficie ocupada.

Sólo la suma de las características del medio natural y la historia social de su proceso de ocupación pueden aquí dar cuenta de la formación social y natural resultante.

5. EL PROCESO DE PRODUCCIÓN COMO CENTRO DEL ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA RELACIÓN NATURALEZA-SOCIEDAD [6]

Al abordar en trabajos anteriores la búsqueda de ámbitos relevantes para la consideración de las interacciones entre sociedad y naturaleza, desde una perspectiva económica, opinábamos que debían conciliarse, en esta búsqueda, varios criterios:

- ☐ La existencia de dinámicas propias, naturales y sociales que responden a legalidades específicas e interactúan activamente.

[6] Hemos tratado este tema *in extenso* en trabajos previos, Gutman, 1977, 1980, 1983, por lo que recurriremos aquí en inevitables repeticiones.

☐ Que la jerarquía de causalidades no puede encontrar una respuesta abstracta, "lo social domina a lo natural, o viceversa", sino que requiere especificar histórica y especialmente la situación considerada.
☐ Que un intento de integrar dinámicas naturales y sociales debería ser sintético y no aditativo, lo que podría lograrse al centrar nuestro interés en aquellos planos de análisis que destaquen la articulación entre ambas dinámicas.

La elección del proceso de producción como este centro de interés parece clara, pues conjuga la mayoría de las características antes señaladas, constituyendo el momento de interacción más relevante entre el mundo natural y el hombre organizado socialmente.

Por cierto que es ésta una propuesta para el análisis interdisciplinario a la que se podría acusar de estrechamente "economicista".[7] Cabe observar, entonces, que si adelantamos la centralidad del proceso social de producción en la interpretación de la articulación naturaleza-sociedad, es porque:

☐ El mismo desarrollo del capitalismo convierte al ciclo de producción y reproducción del capital en centro del proceso económico.
☐ La propia materialidad del proceso de producción da la posibilidad de observarlo como un intercambio entre lo organizado social y lo orgánico natural, facilitando la comprensión de los flujos materiales en ambas direcciones.

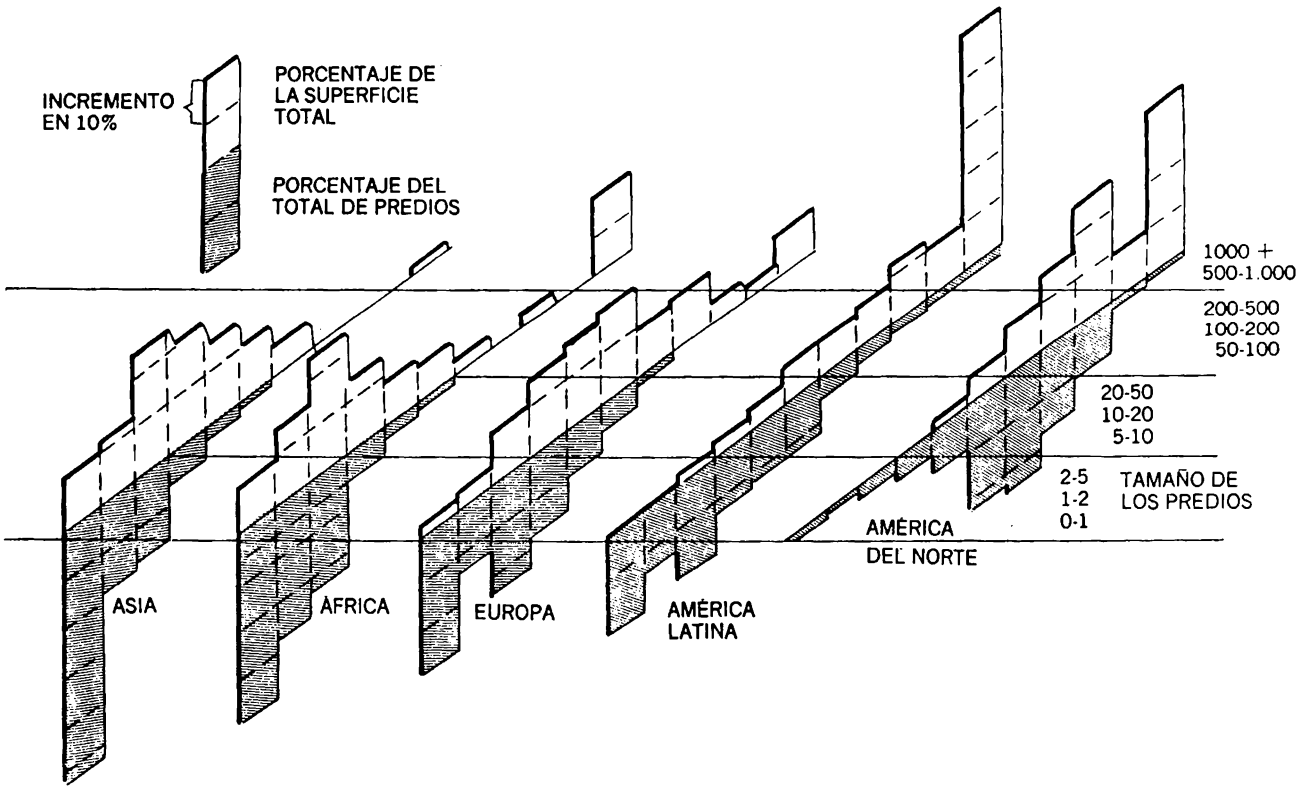
En aquellos casos donde el problema ambiental reconoce otros determinantes sociales importantes (por ejemplo la cultura, la organización sociopolítica, la distribución y el consumo), la consideración explícita del ámbito del proceso de producción puede resultar de utilidad, porque nos ayuda a entender cómo se ubican e interactúan estos determinantes en el todo social.

Una propuesta de este tipo va mucho más allá de la interpretación de un flujo de materiales y energía o de una tabla de insumo-producto. Se trata, como lo esquematiza la gráfica siguiente, de integrar los procesos naturales y sociales con sus propias legalidades, y conocer los objetivos y la racionalidad que guían las acciones sociales.

La superposición de ambas esferas en la gráfica quiere simplemente destacar la interacción, así como también mostrar que en el proceso de producción participan aspectos que sólo se refieren al mundo natural o al mundo social, mientras que dirigimos nuestro interés hacia aquellos mo-

[7] Por lo general, las aproximaciones economicistas ubican como centro del análisis el proceso de circulación y formación de precios, como se señala en los puntos anteriores.

NÚMERO DE PREDIOS Y SUPERFICIE POR GRUPO DE TAMAÑO (1970)



FUENTE: Tomado de World Bank (1982) fig. 7.2.

mentos de articulación que requieren, para su interpretación, de la consideración conjunta de dinámicas naturales y sociales; y mencionamos tres de ellos, las formas de apropiación del ambiente, las técnicas en uso y la generación de residuos.

En la dinámica social deberemos responder al quiénes (los agentes sociales involucrados) y al por qué (la racionalidad que motiva sus acciones). En las dinámicas naturales destacamos, entre otros aspectos, el flujo energético, la oferta potencial y la resiliencia del ambiente; factores determinantes del flujo de materiales y energía que se incorporan al proceso de producción.

Dentro del proceso de producción capitalista, movilizado por las exigencias de acumulación del capital, el potencial energético del ecosistema es utilizado selectivamente, buscando apropiarlo como un componente de la rentabilidad privada. Destaca aquí el papel de la formación y captación de la renta diferencial como forma privilegiada de dicha apropiación y el consecuente interés por acelerar los ritmos de explotación del ambiente natural que se expresa en conflictos entre la velocidad de rotación del capital y el reducido horizonte de tiempo del cálculo económico, enfrentados a las limitaciones productivas de los ciclos naturales.

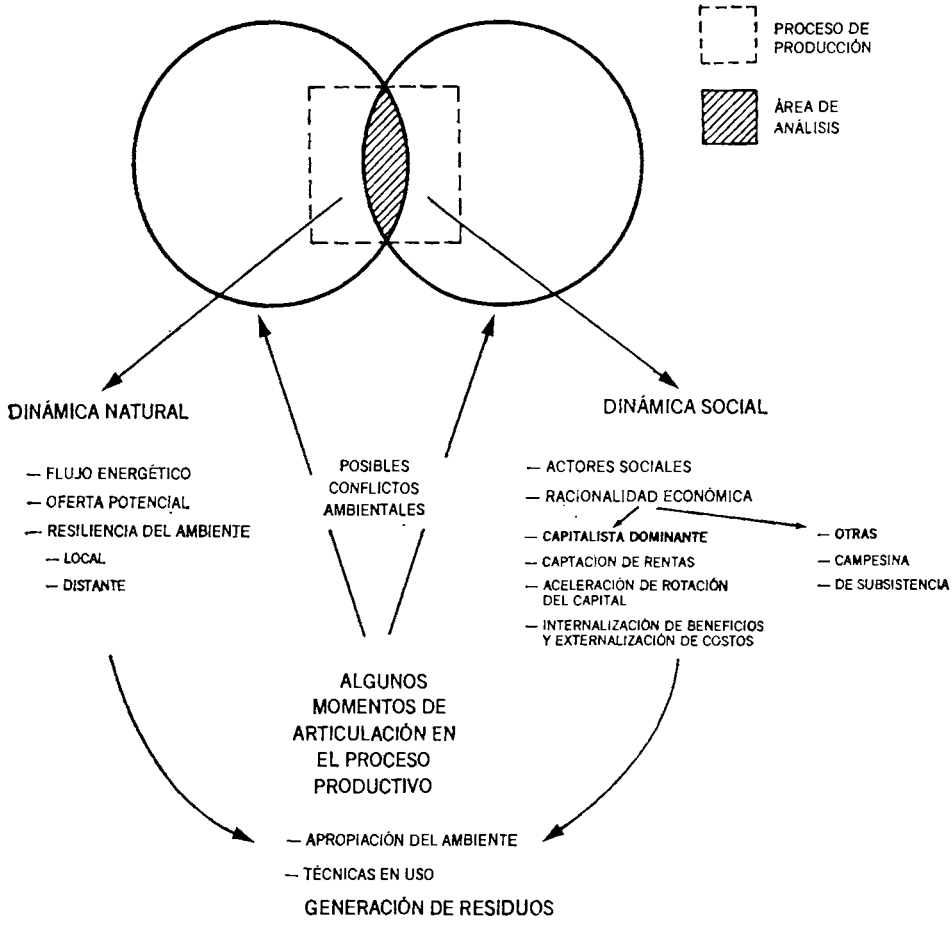
Por su parte, la técnica resulta el momento instrumental de relación entre la sociedad y la naturaleza en el mismo proceso productivo, por lo que muchas veces es presentada como el área clave para incidir en dicha relación. Pero al distinguir entre capacidad tecnológica, técnicas existentes, técnicas disponibles y técnicas efectivamente utilizadas, nos vemos obligados a plantear una cuestión previa. ¿Cómo se produce y cómo se selecciona la técnica en aplicación? Lo que nos remite nuevamente a la racionalidad económica dominante.

La rentabilidad privada y los costos de acceso a diferentes tecnologías condicionarán, entonces, la selección de técnicas en uso y el abandono de otras. Orientarán incluso el desarrollo técnico y el cegamiento de opciones no exploradas porque resultan a corto o mediano plazo poco atractivas a la acumulación del capital.

Igualmente, la acumulación de desperdicios responde en su dinámica natural a la ley física de la conservación de la materia y el quantum y composición de los mismos afectará la resiliencia (estabilidad) de los ecosistemas donde se descarga, comprometiendo su capacidad de asimilación y la continuidad de los ciclos biogeofísicos sobre los que se asienta el flujo de la energía y la productividad del ambiente natural.

Pero asimilar mecánicamente producción a generación de desperdicios olvida que el residuo, en la sociedad mercantil, se encuentra económicamente determinado. Porque una técnica dirigida a la privatización de beneficios y socialización de costos se aprovecha de un uso indiscriminado

ARTICULACIÓN NATURALEZA-SOCIEDAD EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN CAPITALISTA



del ambiente en el proceso de producción. Al mismo tiempo, las exigencias de la reproducción ampliada, de crecimiento del mercado, presionan a la rápida obsolescencia de las mercancías, acortando ideológica o técnicamente su vida útil y acelerando su transformación en desperdicios en la etapa de consumo.

De ahí que en el moderno proceso social de producción, la naturaleza aparece como potencia del capital. Ello no supone, porque sería imposible, anular sus propias leyes y las limitaciones que ellas presentan al accionar humano. Por el contrario, destaca el permanente conflicto entre la dinámica propia del medio natural y el uso selectivo y depredatorio que el proceso de producción realiza del mismo al forzarlo dentro de sus requerimientos de acumulación.

Al centrar de esta forma nuestro análisis en el proceso general de producción, enfatizamos la interacción "energética" entre la naturaleza y la sociedad, puesto que esta última aparece interviniendo en la naturaleza a fin de "cosechar" materia y energía dentro y fuera de la trama trófica, necesarias al proceso de producción. En esta perspectiva resulta apropiado considerar como categorías de articulación de la dinámica natural con la social, el flujo energético, la oferta potencial del ambiente natural y la resiliencia (estabilidad) del ecosistema, pues los efectos de la intervención humana, a corto y largo plazo, tanto sobre la estabilidad y productividad del ecosistema, nos darían un criterio para reconocer el carácter de dicha intervención.

Aun normativamente, la estabilidad a largo plazo de los ecosistemas naturales podría entonces considerarse como criterio de la bondad de la interacción sociedad-naturaleza. Sobre todo si entendemos estabilidad en un sentido de "cambio positivo" que maximice en forma sostenida las condiciones de integración de la población humana con el ambiente.

6. DE LA ECONOMÍA AL RESTO DE LAS CIENCIAS SOCIALES

Pero es hora de destacar, en esta perspectiva, lo que la teoría económica no puede aportar, y dónde debemos recurrir a la sociología, la antropología y la historia. Y es que aunque el proceso de producción aparece como un plano de análisis privilegiado para destacar las articulaciones entre naturaleza y sociedad, el mismo nos resulta insuficiente para agotar las áreas principales de esta relación, y ello por las características del desarrollo del modo de producción capitalista, que contradictoriamente justifica la centralidad del plano de análisis del proceso productivo. Pues

la escisión entre proceso de producción y proceso de consumo, propia de la producción mercantil, hace que las relaciones entre los diferentes grupos de la sociedad y la naturaleza, no quede únicamente determinada por la forma de participación de dichos grupos en la producción.

Solamente en la sociedad premercantil o en las explotaciones agrícolas de autoconsumo, condiciones de producción, consumo y vida se encuentran estrechamente relacionadas, conformando una dinámica de interacción sociedad-naturaleza relativamente simple, limitadas por las características del medio natural y el desarrollo técnico de las poblaciones involucradas.

Por el contrario, el desarrollo capitalista escinde y complejiza la ubicación de la población con relación a la producción y al consumo. La terciarización creciente de las fuerzas de trabajo, la urbanización acelerada, el papel redistributivo del Estado y la participación creciente de los productos públicos en el consumo (educación, medicina, vivienda, transporte, etc.), hacen que la relación de la sociedad moderna con la naturaleza no pueda entenderse si la limitamos exclusivamente al plano del proceso productivo.

Resulta entonces necesario reconocer otros planos de análisis de la relación naturaleza-sociedad. Nos interesa destacar uno de los varios posibles, que provisoriamente podemos llamar el de la distribución social y el consumo, estrechamente relacionado con el plano del proceso productivo, pero capaz de explicitar otro nivel de articulaciones entre naturaleza-sociedad.[8]

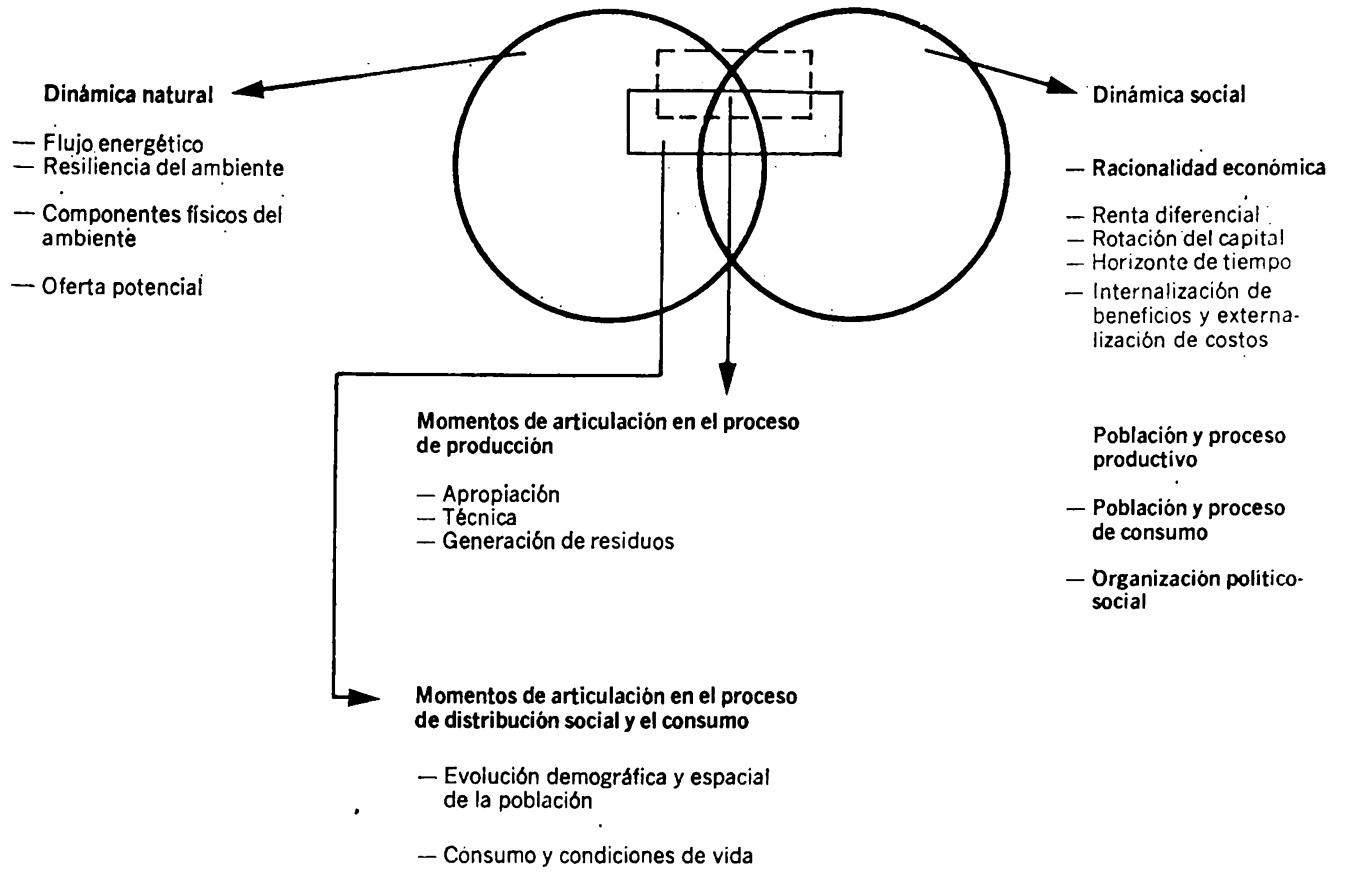
Más adelante tratamos de graficar estas relaciones como así también las dinámicas sociales que este nuevo plano de análisis aporta.

Resulta de interés destacar que la dinámica de la población, impulsada por las demandas del proceso de producción, puede usarse como nexo entre ambos planos del análisis, dando razón de la evolución demográfica y espacial de la sociedad y arrojando luz sobre la interacción de los diferentes grupos humanos con la naturaleza, fuera y dentro del proceso de trabajo. Inclusive, el desarrollo de la fuerza de trabajo asalariada resulta en cambios sustanciales de la vinculación que la población no asalariada establece en el medio natural (Arrighi, 1969).

Y si es cierto que los procesos de consumo pueden interpretarse desde una óptica económica como la etapa de realización del ciclo del capital, es también claro que importan aquí muchos otros aspectos, pues realización no es directamente consumo y en este último influyen numerosos factores.

[8] Por distribución social y consumo queremos identificar la distribución del producto entre las diferentes clases sociales y la relación de estas clases con los valores de uso, en el proceso directo de consumo que es también, por supuesto, un consumo social; pues la relación entre el consumidor y el bien de uso está mediada por la cultura (en sus mejores y peores formas).

ARTICULACIÓN NATURALEZA-SOCIEDAD


Dinámica natural
— Flujo energético
— Resiliencia del ambiente
— Componentes físicos del ambiente
— Oferta potencial
Dinámica social
— Racionalidad económica
— Renta diferencial
— Rotación del capital
— Horizonte de tiempo
— Internalización de beneficios y externalización de costos
Momentos de articulación en el proceso de producción
— Apropiación
— Técnica
— Generación de residuos
Población y proceso productivo
— Población y proceso de consumo
— Organización político-social
Momentos de articulación en el proceso de distribución social y el consumo
— Evolución demográfica y espacial de la población
— Consumo y condiciones de vida

Podemos así apreciar una dinámica demográfica y espacial de la población que expresa el proceso de consumo y resulta en importantes consecuencias para su integración con el medio. El ambiente natural inmediato como parte del consumo social, el uso y representación que los distintos grupos sociales hacen del mismo, aparece ampliamente determinado por la dinámica y diferenciación de la población entre proceso de trabajo y consumo. Que ambas dinámicas de la población, en el proceso de trabajo y en el proceso de consumo, se encuentran estrechamente asociadas también a una forma específica de organización política y social, a una historia cultural, resulta evidente.

La interacción naturaleza-sociedad se recrea cíclicamente en el proceso de producción, pero se expresa también acumulativamente en una historia social manifiesta en la cultura, en la perdurabilidad de los ambientes artificiales construidos por el hombre, en la dinámica de las organizaciones políticas, en las funciones cambiantes y contradictorias que asume el Estado.

7. ECONOMÍA, AMBIENTE Y PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO

La temática ambiental refuerza toda una perspectiva de reorientación de la planificación hacia nuevas propuestas de desarrollo, aportando nuevos objetivos a esta tarea, al ampliar el número de problemas y potenciales que éste debe manejar al tomar en cuenta en forma explícita el medio ambiente como oferta y restricción dinámica al desarrollo, la viabilidad natural y social en el largo plazo, la dimensión de la tecnología y el consumo como mediadores entre el hombre y la naturaleza, y al revalorar la importancia de la diversificación, de lo regional y lo autóctono. También supone que la planificación deja de ser materia exclusiva de economistas para demandar la participación de cientistas sociales y naturales, como correctamente detalla Sachs (1974).

No sólo en el nivel de los problemas que encara la planificación la perspectiva ambiental ha redefinido la situación; también aporta ya cambios metodológicos profundos, insistiendo sobre el carácter holístico y sistémico del proceso de desarrollo, forzando el reconocimiento de que la planificación no derogue la incertidumbre y el riesgo sino que, por el contrario debe tomar (y preservar) opciones en una situación en movimiento y poco conocida. Y, ligado necesariamente con el replanteo de los objetivos del desarrollo, la planificación ambiental se orienta ya hacia nuevos métodos de evaluación multidimensional.

La problemática ambiental puede cambiar los rasgos y métodos de la

planificación tradicional. ¿Podrá la planificación cambiar los rasgos del desarrollo de nuestros países? La respuesta es mucho más dubitativa.

8. INTERCAMBIOS, IMPORTACIONES, EXPORTACIONES Y CONTRABANDOS INTERDISCIPLINARIOS

Este proyecto sobre articulación de ciencias ha enfatizado la necesidad de analizar los procesos de exportación de términos y conceptos entre diferentes terrenos de las ciencias, producido alrededor de la problemática ambiental. Sin ánimos de satisfacer las expectativas de un tema tan amplio me limito a realizar algunos señalamientos.

Sobre la incorporación que ha hecho la teoría económica de nuevos conceptos provenientes de otras disciplinas, permítaseme ser escéptico. Los motivos de este escepticismo aparecen justificados en las páginas previas. Lo que sí parece ya visible es el papel revulsivo, y de cuestionamiento de la teoría económica, que resulta de muchos conceptos y procesos ambientales reconocidos por otras ciencias.

Por ejemplo el que los paradigmas naturales se orienten exactamente en sentido contrario a los paradigmas económicos (diversidad *versus* especialización). El carácter holístico e interdependiente de los fenómenos naturales, frente a una teoría económica anclada en el análisis parcial del mercado. La incertidumbre, los cambios bruscos del ambiente y los largos plazos, difícilmente congeniables con el ajuste marginal del análisis de mercados han puesto en creciente tensión al análisis económico.

Resulta por ello llamativo que las ciencias naturales y otras ciencias sociales, hagan uso, algunas veces con poco fundamento, de conceptos sacados del instrumental de la teoría económica neoclásica, para aplicarlo a procesos para los que no fueron diseñados y donde tienen escasa posibilidad de suceso.

Tal vez ello sea particularmente común con la terminología económica, dada la vulgarización de muchos de sus conceptos en el quehacer cotidiano, pues muchas veces se importa voluntariamente un término o un instrumento de un campo científico a otro, sin tomar en cuenta que éste forma parte coherente de un cuerpo teórico que lo acompaña "de contrabando" en su nueva ubicación.

Consideramos por ejemplo los conceptos de maximización y optimización, que provenientes de las ciencias físicas, y habiendo sido asimiladas por las ciencias económicas, son utilizados repetidas veces en otras ciencias sociales y naturales.

Para la teoría económica neoclásica el cálculo de maximización supone que nos encontramos ante una situación que puede ser representada por funciones diferenciables (es decir, continuas) con su segunda derivada igual a 0 dentro de los valores significativos de sus variables. Supone también que, en una situación compleja, podemos reducir los objetivos de la misma al logro de un solo objetivo, el que se pretende maximizar, ya sea porque convertimos todos los objetivos a una misma unidad (el dinero) ya porque los asociamos unos a otros en una relación fija (con lo que lo convertimos en un único objetivo compuesto).

Significa también, ya en una situación biótica, que los individuos que participan en ella están en condiciones de realizar esta reducción de objetivos múltiples a un solo objetivo (si es que están siquiera en condiciones de definir objetivos conscientes) y moverse en una situación de certidumbre tras una conducta maximizante.[9] Y como según la teoría económica neoclásica, todos maximizan, se llega a un "óptimo" que definido en estricto sentido paretiano, es aquella situación en que nadie puede ganar sin que otro pierda. Atención, un óptimo económico no supone ningún juicio sobre la distribución intersocial, interespacial o intertemporal resultante.

Obsérvese también que en todo proceso de optimización en que se incluye una dimensión temporal, la teoría económica neoclásica lo interpreta como una tasa de interés que pena el futuro, en beneficio del presente (o del pasado). Esta concepción del futuro como "un costo" que hace superflua toda consideración del largo plazo, no deviene de ninguna característica del tiempo físico, ni siquiera de una ineluctable psicología social, sino de la racionalización teórica del papel del capital en el proceso de producción.

¿Debemos prohibirnos entonces la importación y exportación de términos, o al menos poner en cuarentena a la economía? Nada de ello parece posible ni deseable. Lo que sí resulta oportuno, en especial en un proyecto de articulación interdisciplinaria de las ciencias, en un esfuerzo por depurar el lenguaje de esa interacción, haciendo explícitos los contenidos teóricos que arrastran los principales términos en uso.

Sin duda entre estos términos principales se encuentran los que hacen relación a objetivos de acción o estrategias para el sistema analizado (maximización, optimización, productividad y similares).

[9] Por supuesto otra forma de maximizar frente a varios objetivos, es maximizar uno de ellos introduciendo valores fijos de todos los otros como restricciones.

9. LA INTEGRACIÓN DE VARIABLES SOCIOECONÓMICAS Y FÍSICO-NATURALES EN EL ANÁLISIS AMBIENTAL

¿Es la temática ambiental un punto de confluencia válido en las ciencias naturales y sociales? ¿Cuál es su verdadero estatus? La incrementada demanda por un enfoque interdisciplinario, o trasdisciplinario, ¿está justificada aquí? La necesidad o la posibilidad de integrar la legalidad del medio natural y social, evoca un numeroso grupo de díadas contradictorias que siempre han desvelado a las ciencias sociales.

El atractivo del holismo, de la totalidad, frente a la fragmentación, a la parcelación de la ciencia, no es por cierto un problema nuevo en las ciencias sociales.[10] Habría que señalar que éste no es sólo un problema de la extensión sino también de la profundidad. E igualmente de relación entre lo concreto real y lo abstracto pensado. Pero no debemos caer aquí en la ingenua comparación entre el saber parcelado y el hacer que siempre, necesariamente, ha sido interdisciplinario, puesto que cualquier acción medianamente compleja sobre la realidad exige la concurrencia de numerosas ciencias.

Pues ello no significa que la ingeniería, cruce necesario de numerosas disciplinas, sea el paradigma de la interdisciplina. Por encima de la obvia presencia instrumental de numerosos saberes en el quehacer concreto, la ciencia moderna y la sociedad que la llama a la acción, insiste siempre en un doble parcelamiento: subordinar la interpretación y la acción a uno o pocos objetivos que resultan determinantes (la rentabilidad privada, el máximo producto por unidad de tiempo, o semejante) y estrechamente ligado con ello, reducir el campo de investigación a aquello que puede influir directamente en forma significativa en los objetos determinantes.

Resulta entonces que la colaboración de las ciencias en la acción resulta generalmente en una subordinación de todas a una de ellas o a algunos conceptos de esta última.

El llamado al holismo que hace la preocupación ambiental no es, por su parte, la propuesta de abolir objetivos y metas en la acción social, sino reconocer que aun objetivos parciales requieren de respuestas más globales si no queremos que la interdependencia del mundo real desborde nuestras acciones.

Pero, ya dispuestos a intentar la integración de ciencias naturales y sociales, ¿en qué nivel, en qué ámbito epistemológico ha de realizarse?:

10 Véase, al respecto, el papel central que concede al holismo Lukács (1923) y en el otro extremo, la negación cerrada de Popper (1949).

☐ ¿En el desarrollo de una nueva ciencia, una ciencia del holismo?
☐ ¿En la subsunción, más o menos velada de un campo científico en otro (agresividad del ecologismo y desprestigio moral del economicismo)?
☐ ¿O en la consideración (reconsideración) de lo concreto?

Abocados al ejercicio en sí, ¿no corremos el peligro de que los métodos de integración se conviertan en los determinantes de nuestra concepción científica? (los modelos formalizados cibernéticos, analógicos, de simulación, etc., ocupando la escena.)

Permítanme adelantar algunas conclusiones personales y provisorias, apoyadas en mi experiencia de los últimos años.

No creo que la integración de las ciencias naturales y sociales en la problemática ambiental represente la aparición de un nuevo campo científico, por el contrario, ellas sí pueden dar una de las más promisorias vías para la reconsideración de situaciones concretas, una perspectiva para repensar la realidad en forma más rica e integral.

Si el encuentro ha de darse, en lo concreto histórico, hablar de preeminencia, dominancias o determinantes en última instancia, está totalmente vedado en forma apriorística.

Por el contrario, enfrentando situaciones concretas, su interpretación, y también el nivel deseado de la interpretación, necesitará, de hacerse explícito en diferente grado, legalidades naturales y sociales cuya jerarquía de causalidad aparecerá definida específicamente en cada caso (para presentar la mecánica celeste no hacen falta las ciencias sociales, para interpretar una crisis ministerial, tal vez no haga falta echar mano a las ciencias naturales).

Otro aspecto que se deduce de esta línea es que la integración de variables naturales y sociales no exige de una simultaneidad o identidad de espacio, nivel de especificación o sistematización. Por el contrario, lo significativo será la posibilidad de articular en forma recíproca la interpretación natural y social y extraer de la misma conclusiones y propuestas que reflejen dicha interacción. Aunque esto parece una verdad de perogrullo, muchas críticas y muchos esfuerzos de integración se dedican a obtener una coincidencia mecánica del discurso de las ciencias naturales y sociales, que la más de las veces resulta frustrado por las diferentes legalidades de ambos campos.

Quisiera, al finalizar, destacar también un peligro evidente en el encuentro de ciencias naturales y sociales, la deshumanización de la historia. Esa propaganda que nos acusa del crimen "contra natura", esos naturalistas que nos acusan de antropocéntricos, como si fuera posible al hombre pensar y actuar desde otro centro que el de su propia humanidad, nos presentan una problemática ambiental caricaturizada y tecnificada, donde

sólo es necesario el arrepentimiento y la técnica limpia para saldar nuestra deuda con la naturaleza.

Cuán lejos está esto de la penetrante visión de B. Commoner (1973) cuando afirma:

> Así, cuando cualquier problema ambiental es analizado hasta sus orígenes, revela una verdad incontestable, que la raíz de la crisis no se encuentra en la forma en que los hombres interactúan con la naturaleza, sino en la forma en que ellos interactúan entre sí. Que para resolver la crisis ambiental debemos resolver el problema de la miseria, de la injusticia racial y de la guerra. Que la deuda con la naturaleza, que es la medida de la crisis ambiental, no puede ser pagada persona a persona en botellas recicladas o hábitos ecológicamente razonables, sino en la vieja moneda de justicia social, que en fin, la paz entre los hombres debe preceder a la paz con la naturaleza (p. 24).

10. CONCLUSIONES

Basándonos en los capítulos anteriores, quisiera adelantar aquí algunas conclusiones e hipótesis con carácter provisorio. La teoría económica, tanto como la práctica de planificación, se encuentra fragmentada en numerosas escuelas y enfoques; su reacción a la problemática ambiental no es homogénea. Aun dentro de una misma orientación, las posiciones individuales son altamente contrastantes (por ejemplo, G. Roegen, dentro de la corriente neoclásica occidental, o las diferencias ambientales de la planificación rusa y china).

Por otra parte, el desarrollo de conceptualizaciones que incorporan la dimensión ambiental es desigual. Mientras que el pensamiento económico neoclásico occidental ha incorporado (y neutralizado) rápidamente la temática ambiental, en otros cuerpos teóricos la situación es mucho más fluida, menos uniforme; por ejemplo, en el neomarxismo. Algo similar sucede en las propuestas de planificación o de política económica.

Por último, numerosos autores, tal vez los más interesantes, han utilizado la problemática ambiental para trascender los límites de lo que tradicionalmente se ha entendido por economía o planificación económica. Sus argumentaciones abarcan (algunas veces en forma anárquica) aspectos de biología, ecología, sociología, política, ética, etc. (A. Gorz, G. Roegen, B. Commoner, etcétera).

Resulta importante recordar que las teorizaciones de la economía sobre el ambiente, y los intentos de la planificación por tomarlos en cuenta,

han ido a la rastra de la preocupación, movilización (y manipulación) pública de estos temas. El carácter tan reciente del proceso y la inestabilidad de la situación económica a escala mundial, debería prevenirnos sobre la solidez y perdurabilidad del camino recorrido y el peligro de la "caída en desgracia" de la temática ambiental.[11]

En sus expresiones más generales, la incorporación de la dimensión ambiental en la teoría económica se ha realizado por vía de un reduccionismo economicista o biologista que, con diferentes matices, retrocede el debate a viejas posiciones. La economía neoclásica, al considerar la problemática ambiental, ha recurrido conceptualmente a una redefinición de la circulación económica en términos físicos (balance de materiales), o energético (flujo de energía), pero analítica y normativamente no saca de ello conclusiones novedosas concentrándose en el tratamiento del ambiente como un caso de externalidad pigoviana. Este enfoque se centra mayoritariamente en los problemas de contaminación, tal vez no porque sean los más importantes, sino porque son los más adecuados para ser abordados por el instrumental neoclásico.

Paradójicamente, cuando la percepción de la contaminación generalizada muestra un caso más de incapacidad del esquema del mercado, la respuesta de la economía neoclásica es, simplemente ¡inventar un mercado del ambiente!

Esta religión mercantil de la teoría económica ha dado lugar a una abundante literatura, bajo el título general de "The tragedy of the commons", la tragedia de los bienes comunes. Los bienes comunes, que son de todos —se aduce—, no son de nadie, y como no tienen dueño que vele por ellos, son sobreexplotados. Si tuvieran dueño y precios ese problema no existiría.

Los efectos de trasladar esta lógica a otros ámbitos de la vida social quedan a la imaginación del lector.

Otra temática de importancia, la tasa óptima de explotación de los recursos no renovables, es interpretada en la línea de las propuestas de Hotelling, cuyas limitaciones comentamos previamente.

Finalmente los abundantes trabajos referidos a la valuación económica de los ambientes naturales y sus usos recreativos, de conservación o similares, si bien adelanta numerosos instrumentos y técnicas de interés, se enfrenta —como muchos de sus autores lo reconocen— a las limitaciones del análisis para considerar el largo plazo y las opciones sociales, en términos estrechamente económicos, justamente allí donde la presencia de

11 Basta observar el acelerado proceso de desmantelamiento de la administración ambiental norteamericana realizado por Reagan (véase "An era of limits?", en *Resources*, núm. 69, marzo de 1982, y la justificación ideológica en el último Informe al Congreso de Estados Unidos sobre el estado del ambiente, "Environmental Quality, 1981, 12th Anual Report of the Council on Environmental Quality", Washington, 1982).

dinámicas naturales y factores culturales, sociales y políticos, resulta más manifiesta.

Este enfoque de la economía neoclásica, de por sí restringido, frente al conjunto de la problemática ambiental, ha seguido aceleradamente el proceso de formalización y ultraespecialización característico de esta escuela, en particular en su rama norteamericana. Una rápida lectura de los ejemplares del *Journal of Environmental Economics and Management,* confirmaría a cualquiera el juicio anterior. La incorporación, reducción, neutralización, resulta totalmente consumada cuando Heal (1982) cree argüir a favor de la importancia de la economía afirmando:

> Yo creo que todo curso de microeconomía debería cubrir externalidades y recursos de propiedad común y su regulación vía precios y cantidades; que todo curso de dinámica debería tratar el crecimiento y extracción de recursos y que en general todo graduado de economía debería estar tan familiarizado con las cuestiones en el área de preservación ambiental y política energética, como lo está con la estructura óptima de los impuestos indirectos (p. 15).

Aunque existe un campo mucho mas amplio para considerar dentro de esta corriente, tomando en cuenta la importancia indudable de numerosos trabajos empíricos y también los cuestionamientos a la validez del marco teórico neoclásico surgidos en el interior del mismo, la impresión general es la de una sofisticada esterilidad.

Por el contrario, en el ámbito de la planificación, parece existir una situación más fluida y permeable. En parte porque la planificación no es en sí misma una teoría científica, sino un proceso instrumental que admite más fácilmente la reconsideración de sus presupuestos normativos de sus criterios evaluativos y de sus métodos de acción. En parte también porque la planificación del desarrollo es reivindicada mayormente por los países subdesarrollados y, por ello, se encuentra más influida por el pensamiento científico del Tercer Mundo. No es casual, entonces, que el grueso de las propuestas de un nuevo desarrollo y sus componentes asociados (ecodesarrollo, tecnologías apropiadas, redefinición del consumo, etc.) se ubiquen en el nivel de la planificación del desarrollo.

Desde el punto de vista de la acción social, no podemos dejar de felicitarnos por esta situación. Desde el punto de vista del aporte teórico que realiza la economía de la problemática ambiental, por el contrario, la situación resulta todavía sumamente insatisfactoria.

Hemos tratado en elaboraciones anteriores de destacar cuáles pueden ser, a nuestro juicio, las vías más promisorias para un aporte de la teoría económica a la interpretación de la relación entre naturaleza y sociedad que se ubique parcialmente fuera del campo neoclásico. De estos planteamientos quisiera destacar:

1. La centralidad del proceso social de producción como ámbito privilegiado para analizar la relación sociedad-naturaleza, no en abstracto, sino en un marco histórico específico, que exija explicitar la racionalidad económica que guía las acciones de los individuos entre sí y de la sociedad en su articulación con el medio natural, a partir de los papeles que cada uno asume en este proceso.

Si reconocemos la existencia de dinámicas propias, naturales y sociales, que responden a legalidades específicas, es la interacción entre ellas lo que nos interesa. Por lo que nuestra aproximación no debería verse como un proceso de adición, sino de síntesis, lo que podría lograrse al centrar nuestro interés en los planos de análisis que destacan las articulaciones entre ambas dinámicas.

2. Que las categorías económicas de análisis que se ven más comprometidas y, por lo tanto deben ser consideradas en más profundidad, son justamente las que tienen que ver con el tiempo (los procesos de circulación y rotación del capital) y con la heterogeneidad de los medios de producción (la renta). Es decir, las categorías más "físicas", del análisis económico.

3. Que al destacar como elemento central de análisis el proceso general de producción (históricamente especificado y naturalmente condicionado), se muestra, contradictoriamente, la insuficiencia de la teoría económica para considerar importantes componentes de la relación sociedad-naturaleza, que se ubican en el plano de la distribución social, del consumo y la cultura, lo que nos obliga ya a romper con las limitaciones del análisis económico y recurrir a la interdisciplinariedad de las ciencias sociales en su relación con la naturaleza.

4. Que este doble análisis nos permite introducirnos en el papel de la especificación de la relación naturaleza-sociedad en la comprensión de las funciones económicas-sociales concretas (o en el estilo de desarrollo).

BIBLIOGRAFÍA

Arrighi, E. (1969), *Sviluppo economico e sovrasutrutture in Africa,* Roma, Eunuadi.

Arrow, K. J. y Sh. Chag (1982), "Optimal pricing, use and explotation of uncertain natural resources stock", en *Journal of environmental economics and Management,* vol. 9 núm. 1.

Ayres, R. (1978), *Resources, environment and economies,* J. Wiley & Sons, N. Y.

Ayres, R. y A. Kneese (1969), "Production, consumption and externalities, *American Economic Review,* vol. 59, núm. 3.

Barnett, H. J. y C. Morse (1963), *Scarcity and growth; the economics of resources availability,* Baltimore, J. Hopkins Press.

Baumol, W. y W. Oates (1975), *The theory of environmental policy,* Prentice Hall, N. J.

Brubaker, S. (1983), "Land, lots for land", *Resources,* núm. 72.

Coase, R. (1960), "The problem of social cost", *Journal of Law Ec.,* 1960, núm. 3.

Commoner, B. (1973), *Ecology and social action,* Berkeley, Univ. of Columbia Press.

Deverajan, S. y A. Fisher (1981), "Hotelling's economics of exaustible resources: fifty years later", *Journal of Economic Literature,* vol. XIX, marzo.

Fisher, A. C. y F. M. Peterson (1976), "The Environment in Economics: A Survey", *J. E. L.,* vol. XIV, núm. 1.

Freeman III, A. M. (1979), *The benefits of environmental improvement, theory and practice,* Baltimore, J. Hopkins/RFF.

Georgescu-Roegen, N. (1975), "Energía y mitos económicos", en *Trimestre Económico,* núm. 168.

Gutman, P. (1977), "Medio ambiente y planeamiento regional: algunas propuestas metodológicas", *Revista de la SIAP,* vol. X, núm. 44.

——— (1980), "Medio ambiente urbano: interrogantes y reflexiones", *Rev. de la Sociedad Venezolana de Planificación,* núms. 153-155.

——— (1982), "La dimensión ambiental en la planificación del desarrollo económico y social" (mimeo.), Caracas.

——— (1983), "La dimensión ambiental en la dinámica rural de América Latina" (mimeo.), Madrid, CIFCA.

Heal, G. (1982), "President message", *American Environmental and Resources Economists Newsletter,* vol. 12, núm. 2.

Kneese, A. V. (1964), *The economics of regional water quality management,* Baltimore, J Hopkins Press

Kneese, A. V. *et al.* (comp.) (1972), *Environmental quality management,* Baltimore, John Hopkins.

——— *et al., Pollution prices and public policy,* Washington, D. C. RFF/The Brookings Institution.

Krutilla, J. U. (1967), "Conservation reconsidered", *American Economic Review,* vol. 54, núm. 4.

Luckács, G. (1923), *Historia y conciencia de clase,* México, Grijalbo, 1969.

Noll, R. y J. Trijonis, "Mass balance, general equilibrium and environmental externalities", *American Economic Review,* vol. 61, núm. 4.

Odum, H. T. (1971), *Environment, power and society,* Barcelona, J. Wiley & Sons (traducción española de Blume), 1980.

Pigou, A. C. (1952), *Economía del bienestar,* Madrid (traducción española de Aguilar), 1962.

Popper, K. R. (1945), *La miseria del historicismo,* Madrid, Alianza Ed., 1981.

Sachs, I. (1974), "Environment and planning: a few directives for research and planning", *Social Science Information,* vol. XIII, núm. 6.

Schmidt, A. (1976), *El concepto de naturaleza en Marx,* México, Siglo XXI.

Scitovsky, T. (1957), "Two concepts of external economics", *Journal of Political Economics,* abril de 1957.

Smith, U. L. (1977), "Control theory applied to natural and environmental resources, an exposition", *Journal of Environmental Economics and Management,* 1977-4.

Smith, U. K. (1982), "The evaluation of natural resource adequacy. Elusive quest of frontier of economic analysis", *Land Economics* vol. 56, núm. 3.

Smith, K. y J. Krutilla (1979), "Resources and environmental constrains to growth", *American Journal of Agriculture Economics,* vol. 61, núm. 3.

Tsuru, Sh. (1971), "In place of GNP", reproducido en Dustsch (comp.), *Eco-social Systems and Ecopolitics,* París, Unesco, 1977.

Weinstein, M. y R. Zeckauser (1975), "The optimal consumption of depletable natural resources", *Quarterly Journal of Economics,* agosto de 1975.

ANTROPOLOGÍA Y AMBIENTE

HEBE M. C. VESSURI

1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo se señalan algunas conexiones entre necesidades sociales, patrones cognitivos y estrategias institucionales que son relevantes a una teoría sociológica del desarrollo de la problemática ambiental en la antropología científica. Al revisar los intentos de la antropología de explicar los lazos entre la cultura y el medio ambiente, se tratan de identificar las interacciones entre un problema filosófico (en este caso, la noción de mundo natural contrapuesto a un mundo cultural), un problema real (el reconocimiento de la existencia de enormes variaciones en el mundo natural, a las que corresponden diversidades organizacionales en el ámbito cultural y social), el surgimiento de escuelas de pensamiento que intentaron, de manera más o menos limitada, de comprender los problemas de la interacción entre cultura y naturaleza, el desarrollo de técnicas de investigación específicas y la institucionalización de lo que llamaremos una "variante cognitiva" de la antropología.

La estructura de estas interacciones, convierte a la rama de la antropología ligada a la problemática ambiental en un ejemplo del tipo de dinámica en la ciencia que algunos autores han dado en llamar "ciencia finalizada" (Bohme *et al.*, 1976). Este tipo de empresa científica se encuentra entre el análisis de la "construcción de la realidad" con completa independencia de las demandas sociales, y la preocupación de la aplicación del conocimiento a problemas técnicos específicos. Se trata de un proceso por el cual *los objetivos externos a la ciencia se convierten en líneas de fuerza del desarrollo de la teoría científica.* Pero si bien con frecuencia se le ha considerado parte de una antropología aplicada, entendiendo por tal la explotación técnica de una idea salida de un cuerpo de saber cuyo proceso de evolución propio es en gran medida autónomo, el acento en la noción de ciencia "finalizada" (tomando el término aristotélico de "causa finalis", para señalar propósito) implica la interacción clara del desarrollo epistemológico con el ámbito de las funciones socioeconómicas del saber. En el caso de la antropología ecológica, hasta aproximadamente 1930 la conceptualización se mantenía en el nivel fenomenológico de descripción y organización superficial de los datos. Después se convirtió en tema de

investigación, llevando al surgimiento y formación cognitiva de teorías o conceptos centrales y de un cuerpo de conocimiento específico.

La influencia externa que supuso en el tiempo la problemática ambiental, definida por necesidades económicas y sociales, fue significativa en la constitución de la temática del campo de investigación de la especialidad. Con la creciente especificidad del campo de investigación, al igual que de las interpretaciones y tecnologías basadas en él, la correlación entre disciplina científica e intereses sociales se volvió más específica también (Bohme *et al.*, 1976). Cuanto más específicos los objetivos y cuanto más estrechamente se vinculan con un interés social concreto, menos factible resulta la "neutralidad" del desarrollo de la teoría, y ésta se subordina a la estrategia política. La antropología ecológica aparece así como una especialización de la antropología que implica una concretización de la disciplina hacia un enfoque fenoménico más circunscrito, el análisis de las interrelaciones entre una red de personas que constituyen un universo sociocultural, y una red de relaciones entre el hombre, otros organismos de su comunidad biótica y los constituyentes de su ambiente físico. En ambos casos la trama es tejida con hilos culturales, y las dos redes están, por supuesto, interconectadas en múltiples puntos.

Su propósito es adquirir conocimiento de las condiciones socioculturales de la reproducción social en ámbitos naturales específicos. Estos estudios se han visto estimulados por la presencia creciente de ambientes seriamente amenazados por las transformaciones económicas, políticas y sociales en todo el mundo, llevando a que la antropología ecológica juegue un papel significativo en el desarrollo social del siglo xx. En este campo podemos reconocer un conjunto de normas sociales que asumen funciones de constructoras de teoría, y que son transformadas en premisas centrales de estos estudios: la necesidad de asegurar la reproducción del sistema social en ambientes cambiantes por efecto de las actividades de ese sistema social, las relaciones de determinación entre diferentes niveles de organización, o la preocupación no sólo de entender los procesos naturales o de eliminar las perturbaciones, sino también de diseñar nuevos ciclos de reproducción.

Sin embargo, el surgimiento de la antropología ecológica no se da sólo ligado a su "prehistoria" en la disciplina madre. El conocimiento previo en la misma antropología sólo podía ofrecer descripciones más o menos útiles y recetas y *ad hoc*. Las disciplinas científicas son receptivas a los problemas sociales sólo hasta cierto punto, dependiendo de su estado cognitivo en la etapa de institucionalización en que se encuentre.

En este trabajo se propone una interpretación del desarrollo cognitivo de la problemática ambiental en la antropología, en la que destacan los siguientes elementos:

1] Surgieron necesidades externas a la disciplina, que estimularon el surgimiento de la antropología ecológica influenciando su contenido.

2] La problemática ambiental —parte integral de la vieja antropología física y la geografía del siglo XIX— tenía dificultades para progresar a través de las teorías de los antropogeógrafos (como en las teorías climatológicas de E. Huntington, 1915), herederos del determinismo geográfico dieciochesco (Montesquieu, 1748). El problema se planteaba en términos del estudio del grado y las maneras como la cultura humana era conformada por condiciones ambientales. Tampoco era útil el enfoque positivista, según el cual el ambiente no era visto como causante sino como meramente limitante o selectivo. Los factores geográficos no daban forma a la cultura humana, que era un fenómeno totalmente histórico, aunque ponían límites a las formas que podía tomar en un tiempo y lugar. En ambos enfoques las acciones del hombre y los procesos de la naturaleza se visualizaban en esferas diferentes —"la cultura" y el "ambiente"— y luego se intentaba ver cómo en tanto totalidades independientes estas esferas externamente relacionadas se afectaban entre sí (Geertz, 1963).

3] La antropología ecológica no fue un paso necesario en el desarrollo de la antropología. Constituye un desarrollo disciplinario especial, que comienza alrededor de 1930 en Estados Unidos, mientras que en Inglaterra y Francia la problemática ambiental se desarrolló dentro de otros marcos institucionales en la misma antropología.

4] Por otra parte, la antropología ecológica no era posible sin la existencia de campos relativamente maduros (disciplinas "madres") como la antropología sociocultural, la biología y la propia ecología, que pudieran ofrecerle una cantidad de enfoques, métodos de investigación y conocimientos específicos. Un conocimiento científico del clima, suelos, plantas y animales del ambiente de una cultura es un fundamento esencial de la antropología ecológica, aunque por sí no constituye conocimiento antropológico.

5] La antropología ecológica no fue simplemente la aplicación de disciplinas fundamentales a un sistema delimitado de fenómenos, sino también un desarrollo de conceptos y teorías que llevaron a una heurística especial, métodos de investigación y modelos explicativos específicos.

6] La antropología ecológica se institucionalizó estratégicamente. Su establecimiento se basó no sólo en su éxito teórico y experimental sino también en un proceso complejo que involucró a instituciones universitarias, agencias financiadoras, entes gubernamentales y antropólogos con estrategias de autonomización específicas.

2. LA "PREHISTORIA" DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL EN LA ANTROPOLOGÍA

El medio ambiente natural ha estado presente en la antropología desde sus mismos comienzos. Aun la descripción más simple de una sociedad exótica hubiera sido obviamente incompleta sin la discusión de su ubicación geográfica y ambiente natural, y aunque sólo sea por esta razón los antropólogos han comenzado siempre con el conocimiento geográfico y topográfico. Pero más profundamente, se reconoció desde muy temprano en el desarrollo de la disciplina que las relaciones sociales interactuaban con el ambiente de maneras más sutiles y directas cuanto menos control tecnológico tenían los pueblos sobre la naturaleza.

En la etapa formativa de la disciplina, antes de comienzos de este siglo, surgieron al menos tres líneas principales de investigación relevantes al desarrollo de un punto de vista ecológico, enmarcadas dentro de perspectivas evolucionistas. Una de ellas fue el *determinismo ambiental,* que sostenía la acción mecánica de las fuerzas naturales sobre una humanidad de índole meramente receptiva. Otra línea era la sostenida por evolucionistas como Morgan para quien el *avance tecnológico* aparecía como un referente importante de las etapas de desarrollo cultural. Una tercera tradición enfatizaba la importancia del hábitat al afectar la diversidad y distribuciones culturales.

En la antropología norteamericana, la orientación geográfica continuó con el desarrollo del concepto de "área cultural" (Mason, 1895, 1907; Kroeber, 1931) (unidades geográficas relativamente pequeñas basadas en la distribución contigua de elementos culturales), que tuvo su origen en las exigencias prácticas de la investigación etnográfica, como herramienta para el mapeo y clasificación de los grupos tribales de Norte y Sudamérica. Pero este concepto estuvo preso desde su origen al dilema de que si se enfatizaba demasiado el sustrato geográfico, el mapeador era víctima de determinismo geográfico; si se enfatizaba la simple contigüidad, la causa de cada conjunto resultaba ser totalmente caprichosa y la cuestión de los límites era insuperable (Harris, 1968). En Europa, una tendencia similar dio lugar a la noción de *Kulturkreise* o círculos culturales, grandes complejos de rasgos que habían perdido su unidad geográfica previa y ahora se encontraban dispersos en todo el mundo (Schmidt, 1939).

Un grupo de etnólogos que se concentraron en culturas primitivas en ambientes particularmente rudos y limitantes desarrollaron un enfoque ecológico pragmático. La calidad de la devolución de Boas a la recolección de datos no tenía precedentes en su época. En esta línea se intentó fortalecer la fibra de la investigación etnográfica con estándares más altos de prueba y aunque en la práctica tuvieron éxito limitado, los estándares

que se propusieron permanecen como legado permanente. Los objetivos de estos investigadores era *particularizador* e histórico. Se rechazaban las síntesis teóricas.

Si bien la antropología académica ignoró oficialmente los aportes de Marx y Engels, sus enfoques a la evolución sociocultural los ubican en la corriente principal de la historia de la teoría antropológica. Son los primeros en mostrar cómo el problema de la conciencia y la experiencia subjetiva de la importancia de las ideas en la conducta pudieran reconciliarse con la causación según el modelo fisicalista. Así, proponen un esquema interpretativo según el cual en la base económica se encontraba la explicación de la organización social y la ideología. ¿Por qué no podía ser a la inversa? Su respuesta estaba dada por la asociación de las "relaciones de producción" con "una etapa definida de desarrollo" de las fuerzas materiales" de producción del hombre. Es el estado de desarrollo de las fuerzas materiales de producción lo que hace que las "relaciones de producción" sean independientes de la voluntad del hombre. Su esquema se completaba con la formulación de un modelo funcional que proporcionaba efectos interactivos entre todas las partes del sistema y ofrecía un mecanismo para el análisis de las variables que participan en la manutención y/o destrucción del sistema.

3. LA CONSTITUCIÓN DE LA ESPECIALIDAD DISCIPLINARIA

Para la constitución cognitiva autónoma de la antropología ecológica fue decisivo el creciente interés en las relaciones tecno-ambientales y tecno-económicas, como consecuencia de la expansión de la economía capitalista a los rincones más recónditos del planeta. Eso llevó a un movimiento amplio dirigido a fortalecer las credenciales científicas de la antropología cultural dentro de las ciencias naturales de mayor prestigio. Se promovió la investigación que involucraba la cooperación con las ciencias médicas generales, la biología, nutrición, demografía y agronomía, así como con la arqueología y especialidades de la geología y la paleontología. Los esquemas de análisis propuestos por Steward y White tuvieron un impacto teórico considerable y fueron empíricamente fructíferos. Esto puede demostrarse por los siguientes puntos:

1. La publicación de *La base económica y social de las bandas primitivas* de Julian Steward (1936) es considerada por autores como Harris (1968), uno de los más importantes logros de la moderna antropología norteamericana. Es una de las primeras afirmaciones coherentes de *cómo*

la interacción entre cultura y ambiente pudiera estudiarse en términos causales sin revertir a un determinismo geográfico ni tampoco caer en el particularismo histórico de cuño boasiano. Steward no sólo argumentaba que una combinación particular de tecnología y ambiente hacía posible que el hombre creara un tipo particular de organización social (la banda primitiva en su estudio); todo el peso de su argumento estaba orientado a probar que una relación tecnoambiental similar causaba regularmente un efecto similar (es decir, lo hacía altamente probable), independientemente de si los actores involucrados estaban creativamente interesados en ello o no. Este proceso es lo que Steward ha llamado "evolución multilineal".

2. El método de análisis bautizado por Steward como "ecología cultural" y definido como el intento de explicar el origen de rasgos y patrones culturales particulares que caracterizan a diferentes áreas más que derivar principios generales aplicables a cualquier situación ambiental-cultural (Steward, 1955), facilitó el desarrollo de un programa de investigación etnográfica que buscaba identificar las condiciones materiales de la vida sociocultural en términos de la articulación entre procesos de producción y hábitat, para la solución de problemas concretos referidos a las diferencias y semejanzas culturales. Dicho método supone el estudio de la relación entre rasgos específicos del ambiente en que habitan ciertos pueblos y rasgos concretos de la cultura. Las variables tecnoambientales y tecnoeconómicas reciben prioridad investigativa. Dentro del ambiente se anfatiza la calidad, cantidad y distribución de los recursos. Los aspectos de la cultura que se examinan más estrechamente son la tecnología, los sistemas económicos, la organización social y la demografía, aunque también se incluyen otros aspectos. Es parte del problema de la "ecología cultural" establecer la latitud permitida en los patrones culturales totales posibilitados por las formas de organización productiva.

3. El concepto de "núcleo cultural" (*cultural core*) permite a Steward establecer una jerarquía de los componentes que entran en la interacción cultura-ambiente, guiando así los trabajos empíricos que utilizarían su marco de análisis. A través de este concepto se enfatiza que el medio ambiente influye sólo ciertos elementos de una cultura (el *cultural core*), más estrechamente ligados a actividades de subsistencia y formas de organización económicas, incluyendo patrones sociales, políticos y religiosos determinados empíricamente y ligados a esas formas. Lo restantes elementos culturales se consideran sujetos a los procesos autónomos de la historia cultural, pudiendo tener una gran variabilidad potencial —por innovaciones al azar o por difusión—, y dan la apariencia de diferenciación externa a culturas con núcleos similares.

4. A través del concepto de "nivel de integración sociocultural" incor-

pora la dimensión temporal. Su problema era que como en un ambiente dado —constante— la cultura podía aparecer como desarrollándose a través de una sucesión de períodos muy diferentes, entonces el ambiente no parecía tener relación con el tipo cultural. Proponía así el concepto de nivel de integración sociocultural para obviar esa dificultad, ya que los tipos culturales eran concebidos como constelaciones de rasgos nucleares surgidos de adaptaciones ambientales y que representaban niveles similares de integración. (Eso, dicho sea de paso, tenía más de una coincidencia con la distinción de Marx entre base y superestructura, aunque las diferencias entre su carácter evolucionista y el materialismo dialéctico eran críticas.)

5. La "Ley básica de la evolución" de White, reconocida más como estrategia de investigación que como ley o definición, dice lo siguiente: "Manteniendo constantes otros factores, la cultura evoluciona en la medida en que aumenta la cantidad de energía controlada per cápita, o en tanto que aumenta la eficiencia de los medios para poner a trabajar esa energía" (1949). El énfasis en los niveles de uso de energía como determinantes de la evolución cultural (Rappaport, 1971) es un punto que ha seguido teniendo importancia para la antropología hasta el presente (Adams, R. N., 1975). Igualmente los modelos de flujo de energía son útiles para comparar ecosistemas e identificar sus funciones a pesar de las diferencias ecosistémicas (Thomas, 1973; Rappaport, 1968).

6. Las investigaciones antropológicas que se hicieron inspiradas en versiones revitalizadas del materialismo cultural fundamentalmente a través del enfoque ecologista de Steward, han sido significativas, tanto en cantidad como en riqueza de perspectivas, en un lento e inconsciente redescubrimiento o reinvención de principios y enfoques desarrollados mucho tiempo atrás por Marx en el *Prefacio a la Crítica de la economía política.* Los trabajos de Sidney Mintz (1956) y Eric Wolf (1957, 1966), de Elman Service (1955, 1962), de Andrew Vayda (1956, 1961), para dar sólo unas mínimas referencias, profundizaron distintas vertientes de la problemática ambiental en relación con las tecnologías de subsistencia y patrones de organización social. Se realizaron toda una gama de estudios de cazadores/recolectores, campesinos, pastores y sociedades rurales contemporáneas. El énfasis se ponía en la cultura más que en el ambiente o incluso la interfase entre ambas (Morán, 1979).

7. La conformación en Estados Unidos de una antropología orientada hacia lo ecológico con especificidad disciplinaria no se limitó a desarrollos cognitivos. Se vio además favorecida por las condiciones de las instituciones educacionales y la dinámica de financiamiento de las agencias de fomento a la investigación científica después de la segunda guerra. El proceso involucró, además, la presencia del estímulo de agencias gubernamentales e

institucionales interesadas en el conocimiento de las formas de manejo de ecosistemas tropicales por parte de grupos indígenas o campesinos, que requirieron crecientemente la participación de antropólogos en proyectos de investigación interdisciplinaria de distintas maneras ligados a estrategias técnicas de cambio.

4. INSTITUCIONALIZACIÓN DE LA ANTROPOLOGÍA ECOLÓGICA Y VARIACIÓN CONSTRUCTIVA EN LOS NIVELES COGNITIVOS

a] Neoevolucionismo y neofuncionalismo

En Estados Unidos, en los años sesenta los llamados neoevolucionistas y neofuncionalistas fueron los principales grupos que desde la antropología cultural abordaron la temática ambiental.

Los neoevolucionistas trataron de reconciliar los puntos de vista de White y Steward, reconociendo dos variedades de evolución: "específica" y "general" (Sahlins y Service, 1960). La evolución específica parece ser sinónimo de divergencia y adaptación a los hábitat naturales y culturales; la evolución general, aparece como sinónimo de etapas de progreso. Esta orientación ha guiado la realización de estudios sobre los orígenes de la agricultura y el surgimiento del Estado, estimulando una cantidad de debates sobre temas vinculados y contribuyendo sustancialmente a resucitar el interés de la comunidad antropológica en Marx (Fried, 1967; Carneiro, 1970; Service, 1968; Flannery, 1972; Wright, 1977).

El neofuncionalismo está asociado con Marvin Harris y la obra temprana de Vayda y Rappaport. Los seguidores del enfoque ven la organización y la cultura de *poblaciones* específicas (más que de órdenes sociales) como adaptaciones funcionales que permiten a las poblaciones explotar su ambiente exitosamente sin exceder su capacidad de carga. Examinan la interacción entre ambiente y población, pero el ambiente ya no es tratado como el trasfondo pasivo que da forma a la cultura sin ser infuido por ella. Su metodología es más explícita, rigurosa y cuantitativa que la de autores anteriores. Al igual que los neoevolucionistas, están preocupados por tomar conceptos de la ecología biológica, aunque como ellos a menudo usan esos conceptos transferidos de manera ingenua y superada, atribuible en gran medida a los débiles vínculos entre la antropología y la biología (Orlove, 1980). Las dos orientaciones tienden a seguir en particular algunas pautas del enfoque de Odum (1953). Así, se pone el acento sobre las regularidades en el proceso a nivel de ecosistema.

En ese enfoque se cree que las poblaciones humanas funcionan dentro de ecosistemas al igual que otras poblaciones, y la interacción de diferentes poblaciones humanas es como la interacción de diferentes especies dentro de ecosistemas (Vayda y Rappaport, 1968). Se enfatizan los aspectos de la energía y del ciclo de nutrientes. También se adopta una visión de los ecosistemas como relativamente integrados, y se aceptan una serie de conceptos asociados a la noción de sucesión o remplazo ordenado y regular de especies en un ecosistema perturbado en el tiempo, en tanto que pasa de la etapa "pionera" a la "clímax". Se supone que los ecosistemas maduros son más complejos, diversos y eficientes.

Ambas tendencias antropológicas examinan los mecanismos que vinculan la estructura social y la cultura con el medio ambiente. Siguen a los ecólogos biológicos al enfatizar la supervivencia y reproducción como objetivos de los organismos (Laughlin y Brady, comps., 1978) y por lo tanto enfatizan la presión poblacional como uno de los principales mecanismos de cambio (Harner, 1970). Por otra parte, a diferencia de los biólogos, no tienen un principio como el de la selección natural que genera esos objetivos, y en cambio tienden a caer en conceptos de adaptación implícitos y pobremente operacionalizados. Para un tratamiento concienzudo del concepto de adaptación, sin embargo, puede consultarse a Alland (1975) y Vayda (1976). Otros términos adoptados y que también han tenido problemas son el de nicho (Barth, 1956; Hardesty, 1975; Orlove, 1978) aunque hay algunos casos de uso apropiado de este concepto (Love, 1977) y capacidad de carga (Zubrow, 1975; Brush, 1975).

La escuela neofuncionalista ha hecho interesantes contribuciones, especialmente a través de la generación de descripciones detalladas de sistemas de producción de alimentos (Anderson, 1973; Ruddle, 1975): por un lado, una mayor preocupación por el registro de datos ambientales y demográficos (Naroll y Divale, 1976), la sugerencia de la naturaleza sistémica de las interacciones entre el ambiente, y por el otro, la organización social y la cultura y la demostración de algunos puntos débiles en la obra de Steward y White.

De esta orientación, sin embargo, surgieron distintos problemas, algunos de los cuales también se aplican a los neoevolucionistas, que llevaron en la década de los setenta a desarrollos más directamente ligados, por una parte, a la dinámica social e histórica dentro de las corrientes marxistas, y, por la otra, a la aplicación de principios de la ecología biológica al estudio de la adaptación humana.

b] La investigación etnoecológica

En el corazón del enfoque etnoecológico está la preocupación por el estudio de las variadas percepciones culturales del mundo natural y las maneras como pueblos diferentes ordenan esas percepciones a través de sus lenguajes. El énfasis ha estado en superar la tendencia a imponer las estructuras cognitivas del observador externo sobre la realidad estudiada, tratando de mostrar que ningún espécimen ha sido descrito *etnográficamente* hasta que se hayan formulado las reglas para su identificación en la cultura estudiada (Goodenough, 1957; Frake, 1962). La recolección de datos en la tradición etnoecológica apunta a identificar los términos nativos de plantas, animales, insectos, tipos de suelos, etc., desarrollándose la etnobotánica, la etnozoología y la etnoecología. El acento está en los aspectos cognitivos de la cultura.

Un ejemplo clásico del enfoque etnoecológico es el del estudio de Conklin del sistema botánico "folk" de los Hanunoo (Conklin, 1957). La búsqueda de categorías nativas ayuda a mostrar que la percepción social de un medio no consiste únicamente en representaciones más o menos objetivas y exactas de las constricciones funcionales de los sistemas tecnoeconómicos, sino que está igualmente compuesta de juicios de valor (positivos, negativos o neutros) y de creencias y rituales. Un medio incluye siempre unas dimensiones imaginarias, ya sea el lugar de existencia de los muertos, o la morada de las fuerzas sobrenaturales, etc. Tales representaciones dan sentido a unos comportamientos e intervenciones sobre la naturaleza que a un observador externo pueden parecerle totalmente irracionales. Un programa de desarrollo económico que no tenga en cuenta el contenido de las representaciones tradicionales que una sociedad se formula respecto de su medio, se expone a los más graves desastres. Se trata por lo tanto de una dimensión de análisis útil, particularmente en las etapas tempranas de investigación.

c] El cambio progresivo de la problemática

En la tradición empirista anglosajona, los años setenta vieron una multiplicación de los enfoques metodológicos, técnicas de recolección de datos y herramientas analíticas, y una diversificación de los supuestos teóricos con respecto a las décadas anteriores, principalmente por la influencia de la ecología general. Las investigaciones efectuadas en esos años se caracterizaron por:

i) El examen de la relación entre variables demográficas y sistemas de producción, estimulado en buena parte por la obra de Boserup. En esta

temática, entre otras cosas, se trató de corregir limitaciones en la selección de las unidades de estudio. Generalmente se había tomado a la población local como unidad de análisis, pero ésta resultaba insatisfactoria, pues se enfrentaban dificultades de límites, de redes sociales, económicas y políticas más amplias, de procesos demográficos complejos que requerían unidades de análisis diferentes. Se comenzaron a utilizar unidades de estudio de la biología y en algunos casos también unidades de medida típicamente biológicas. Así la población remplazó a la sociedad y a la cultura como unidad de análisis. Asimismo se desarrollaron estudios sobre dimensiones menores (modelos basados en el actor). También había problemas de escala temporal: en estos años se intentó superar el abismo abierto entre las escalas temporales excesivamente cortas y aquellas excesivamente largas (Bates y Lees, 1977; Ellen, 1975).

ii) El estudio de las respuestas de las poblaciones a problemas ambientales (Vayda y Mackay, 1975 y 1977) argumentan que estas investigaciones son un movimiento importante que se aparta del fuerte foco sobre energética y del supuesto de equilibrio estable que había caracterizado al período anterior, en los trabajos en torno al concepto de *homeostasis*. Esta perspectiva se interesa en el examen de las respuestas individuales y poblacionales a las fuerzas ambientales. Los estudios de campo en profundidad que analicen ajustes comunales durante una o más fases de la génesis de desastres ambientales son todavía escasos en los países subdesarrollados, y los esfuerzos en el empleo del análisis comparativo para extraer aunque sean principios generales con fines de guiar la investigación futura son pocos y con frecuencia se encuentran inmersos en nociones preconcebidas con respecto a la vida social del hombre preindustrial.

iii) El análisis de la formación y consolidación de estrategias adaptativas (Bettinger, 1978; Cancian, 1972; Canfield, 1973). La idea de estrategia adaptativa sugiere que los individuos, al optar repetidamente por ciertas actividades en lugar de otras, construyen alternativas que otros pueden entonces elegir o imitar. Esta noción se refiere ante todo a la lógica interna de la explotación de los recursos y las condiciones de reproducción de ese modo de explotación. La existencia de condiciones estrictas para la reproducción de los sistemas explicaría otros tantos fenómenos de *inadaptación* (Godelier, 1974). A menudo, sin embargo, el concepto de adaptación resulta más escurridizo de lo que se pudiera sospechar, como lo sugieren definiciones como la de Bennett (1969): "los patrones formados por muchos ajustes separados que la gente desarrolla para obtener y usar recursos y para resolver los problemas inmediatos que los confrontan".

La cuestión de la conciencia de las estrategias adaptativas y la facilidad con las que pueden ser adoptadas con frecuencia no es enfrentada por la investigación. El mismo trabajo de Bennett en una región de los Grandes

Llanos del Canadá reconoce cuatro estrategias (ranchera, agricultora, hutterita e indígena), pero no examina satisfactoriamente las consecuencias del hecho de que es más fácil que los agricultores se muevan entre las dos primeras estrategias y no que adopten las estrategias hutterita o indígena.

5. PERSPECTIVAS MARXISTAS

Mientras tanto, particularmente en Francia pero también en Inglaterra, en los años setenta se desarrolló una línea de análisis teórico y empírico entroncada en el marxismo, que puso el acento en la relación entre producción y reproducción social como parte de la totalidad dinámica compuesta por las relaciones entre la gente y la naturaleza (relaciones sociales de producción y fuerzas técnicas de producción). Así se discutieron diferentes posiciones alternativas sobre la conceptualización de las fuerzas y relaciones de producción:

i) Marx ha insistido en la unidad dialéctica pero conceptualizando la diferencia entre fuerzas y relaciones de producción. Esta relación dialéctica es la clave para concebir su esquema de evolución humana, no teleológica, periodizada, desigual.

ii) Este punto de vista difiere del de la mayoría de los materialistas culturales y ecólogos culturales quienes insisten que el significado último de la historia yace en procesos tecnológicos. Las maneras como las relaciones sociales de producción afectan al desarrollo de las fuerzas productivas han sido sistemáticamente ignoradas por esos antropólogos. Sahlins (1972) al analizar la evolución de las estructuras políticas, sugiere que éstas se desarrollan para realizar el excedente que está implícito pero no se ha efectivizado en el sistema. La contradicción que él plantea está en las fuerzas de producción, es decir, en el sistema tecnológico mismo. Dada su interpretación, para movernos de esa contradicción al surgimiento de jerarquías políticas, es preciso suponer una racionalización teleológica de eficiencia económica al margen de cualquier historia real.

iii) Un tercer grupo hace lo mismo, pero poniendo el orden de determinación en las relaciones de producción. Como lo señala O'Laughlin (1975), P. Ph. Rey (1971, 1973) en sus trabajos sobre transición y articulación de modos de producción abrió interesantes campos de análisis, pero al no lograr especificar la base de la autonomía de las relaciones sociales, distorsiona su estudio de modos de producción capitalista y no capitalistas. Su argumento depende del supuesto que el capitalismo es un sistema de

relaciones sociales en gran medida autónomo de sus referentes materiales. Pero tal supuesto no se corresponde ni con la postura teórica de Marx ni con referentes empíricos concretos en la articulación actual de modos de producción no capitalistas con capitalistas avanzados.

iv) Autores como Maurice Godelier (1976) y Jonathan Friedman (1974) fracturan la dialéctica conceptualmente y no obstante transitan ambos caminos al mismo tiempo. Ellos sugieren que las fuerzas y las relaciones de producción debieran ser conceptualizadas como dos estructuras separadas en un sistema funcional.

Godelier, por ejemplo, argumenta que el principal problema de las sociedades primitivas es controlar el acceso a las mujeres y equilibrar su circulación. La importancia de este problema se desprende del papel central de las estructuras de parentesco en estas sociedades; el parentesco es al mismo tiempo infraestructura y superestructura. El economista puede aquí distinguir fácilmente fuerzas productivas pero no puede aislar relaciones de producción autónomas. Más bien la multifuncionalidad de las estructuras de parentesco actúa como un límite al desarrollo de las fuerzas productivas y explica el ritmo generalmente lento de su desarrollo. Por lo tanto, el método de Godelier pone el acento en el grado en que las relaciones de parentesco constriñen al sistema tecnológico que es para él independientemente determinado.

v) Otra contribución sugerente de la tradición antropológica marxista es la de Meillassoux (1977), quien intenta mostrar que las relaciones sociales basadas en la familia continúan teniendo tanta importancia en el sistema capitalista por su doble contribución en la reproducción de la fuerza de trabajo: por una parte el capitalismo obtiene excedente extra de modos de producción precapitalista basados en la comunidad doméstica, que provee al capital fuerza de trabajo barata; por la otra, en la sociedad burguesa, la familia continúa siendo el lugar de producción y reproducción de la fuerza de trabajo.

Su principal mérito consiste en haber logrado integrar con criterios políticos el análisis del trabajo y la organización social de campesinos africanos en el análisis de la dinámica del desarrollo capitalista. Entre los problemas teóricos interesantes que plantea y no logra resolver del todo satisfactoriamente está el de su análisis del proceso unitario de la producción y reproducción en dos aspectos coordinados: producción de los medios de producción y producción de la fuerza de trabajo. Retoma el argumento de Engels que se aproxima a una posición evolucionista en la cual la dirección del cambio social está determinada por la contribución que una práctica particular hace a la reproducción biológica del grupo.

Su concepción es ambigua ya que por una parte argumenta que la pro-

ducción de energía humana es una forma esencial de producción y, por la otra, que la reproducción de los productores está subordinada a la producción de los medios de subsistencia.

6. INTERESES SOCIALES Y DINÁMICA COGNITIVA DE LA ESPECIALIDAD

Se pueden dar varias descripciones de las actividades involucradas en el tratamiento del problema ambiental en la antropología, que corresponden al mismo tiempo a etapas históricas de su desarrollo:

- ☐ la descripción geográfico-ambiental del escenario físico en que se desenvuelven las sociedades o culturas analizadas (antropología tradicional);
- ☐ la descripción de las interacciones de procesos tecnoeconómicos con procesos tecnoambientales (ecología cultural);
- ☐ la recuperación de la historia (por contraste con el evolucionismo) y la economía política, en el análisis de las condiciones de reproducción de los sistemas sociales, a partir de las limitaciones impuestas por sus estructuras internas y su medio ecológico;
- ☐ el ordenamiento del campo cognitivo de acuerdo con la integración de conceptos y puntos de vista generales de tipo biológico, correspondientes a los respectivos procesos específicos de adaptación de las sociedades o poblaciones a medios físicos determinados.

La primera versión todavía puede encontrarse incluso en libros de textos actuales de introducción a la antropología. La ecología cultural también sigue vigente en textos y es activamente desarrollada en la investigación. La tercera y cuarta representaciones han ganado aceptación creciente a partir de los años setenta, estrechando vínculos con la biología y la historia en el nivel conceptual y metodológico.

Los objetivos de la investigación de avanzada en antropología ecológica son la construcción de una teoría acerca de la racionalidad de las necesidades humanas frente a la naturaleza y al mismo tiempo acerca de las maneras más racionales de organizar la naturaleza para satisfacer las necesidades humanas (cf. Krohn y Schafer, 1976). Una rama del conocimiento con estas características difiere tanto de la antropología general como de la biología general. Pero no se trata simplemente de la aplicación de las teorías generales de esas disciplinas a un campo problemático específico. En ella hay, como hemos visto, todo un proceso autónomo de construcción de

teoría. La misma incluye discusiones sustanciales de los principios básicos que subyacen a los procesos de interacción socioambientales, ganando una base científica más amplia, con una dinámica propia, con la generación autocentrada de problemas, una subcomunidad científica y un sistema autónomo de prestigio. No obstante, el trabajo de campo antropológico sigue siendo indispensable y la mayoría de las investigaciones recientes contienen descripciones sofisticadas de aspectos ligados a la subsistencia, a la actividad productiva y en general a la adaptación a ambientes específicos.

La primera etapa en la historia de la problemática ambiental en antropología estuvo gobernada por la principal condición de la génesis ideológica de esta última como "ciencia general del hombre", europocéntrica, ligada al proceso de colonización y a una ideología de civilización. Los debates que acompañaron la formación de esta ciencia del hombre no eran puramente académicos, sino que constituían parte integral de las profundas transformaciones sociales que supusieron la colonización, las interpretaciones europeas del mundo salvaje, la administración colonial y el nacimiento de la ideología colonial.

Es probable que las especialidades científicas nuevas orientadas hacia la práctica sean en general externamente inducidas. Pero con relación a su desarrollo cognitivo ulterior, si bien la escuela de Starnberg sostiene que la influencia externa se vuelve decisiva sólo cuando las disciplinas "madres" han alcanzado la etapa de "madurez", otros análisis (Bucholz, 1979) y el mismo caso de la antropología ecológica que acabamos de reseñar sugieren que la influencia de intereses sociales puede darse en distintos momentos del desarrollo de un campo cognitivo particular. En un momento dado, la conceptualización de los problemas ambientales los revelaba como demasiado complejos para ser abordados de manera directa por los métodos y teorías de la antropología. La investigación relacionada con los problemas ambientales comenzó entonces a un nivel cognitivo reducido: era imposible, con el conocimiento disponible, diseñar vías y proceder con estrategias para la explicación de los fenómenos en términos causales. Fue preciso antes avanzar en el análisis funcional con grados de sofisticación y complejidad crecientes (Godelier, 1974).

Un aspecto destacado de los problemas tempranos del enfoque ambiental en la antropología ha sido el de la interdisciplinariedad. Durante años no se pudo lograr establecer un vínculo articulado o integración, en un nivel cognitivo homogéneo, entre las teorías de la biología, la ecología, la economía, la agronomía y la antropología. No se desarrollaban enfoques —a nivel poblacional— que dieran una estructura significativa a los fenómenos interconectados e interactuantes de los distintos campos cognitivos, que hasta entonces habrán sido tratados separadamente. La nueva dimensión de complejidad sólo podía alcanzarse por una reducción en el nivel

cognitivo —esto es, por reducción a un nivel fenomenológico (cf. Bucholz, 1979). Precisamente en este nivel se están haciendo actualmente avances significativos, con la búsqueda y determinación de reglas aplicables al desarrollo, manejo y optimización de procesos ambientales. Este desarrollo puede ser interpretado a través del concepto de "finalización" en el sentido de que se consideran tales procesos de manera general, y se enfatiza el contexto social, es decir, la necesidad creciente de soluciones basadas en conocimientos científico-técnicos de problemas sociales, económicos y políticos que tienen una interfase con problemas naturales.

En la etapa actual parece darse un doble proceso. Por una parte, se observa una concentración en los desarrollos teóricos y conceptuales más directamente ligados a la discusión disciplinaria interna, como intento de completar el programa teórico de la misma. En esta dinámica, la fuerza impulsora no es tanto el objetivo de producir resultados prácticos, técnicos, sino un programa de investigación con un enfoque reduccionista, que apunta a reconciliar los conceptos utilitarios de la antropología aplicada con los paradigmas clásicos de las ciencias sociales y naturales, cuya supremacía así se restablece.

Pero también es cierto que en esta etapa, en la que se están experimentando notables progresos en el cuerpo teórico básico, existe un fuerte estímulo social que determina la presencia de lineamientos concretos para la investigación en este campo. Pareciera entonces, que hay un proceso permanente de interacción de necesidades externas, sociales y económicas, con la dinámica interna del desarrollo disciplinario, el cual no depende primordialmente del estatus real y de la etapa de desarrollo de las disciplinas y comunidades científicas. No obstante, es probablemente cierto que el ímpetu desde afuera se vuelve más prominente con el crecimiento de los intereses externos por resultados utilizables así como con el aumento de la capacidad de proveer soluciones técnicas basadas en el conocimiento científico.

Dentro de los intereses externos y las soluciones técnicas que puede proporcionar la antropología ecológica están los relacionados con la explotación de la recursos por poblaciones específicas y la adaptabilidad humana a una variedad de constricciones impuestas por diferentes biomas. En años recientes se ha observado un cambio radical en la naturaleza de la interacción entre la población humana y el ambiente como consecuencia de la incorporación de regiones previamente aisladas a esquemas nacionales de desarrollo. Los actos humanos intencionales tienen motivos complejos y raramente resultan de la evaluación cuidadosa de los efectos de largo plazo. Las decisiones humanas son altamente selectivas simplificando la "realidad" en procesos en los que la cultura desempeña un papel central (Morán, 1979). A través de estudios particulares

de múltiples poblaciones y sus variables respuestas a problemas específicos, se aumenta el conocimiento de factores responsables de mantener relaciones estables entre la población y la provisión de alimento.

La investigación antropológica ha hecho aportes variados de tipo metodológico a la comprensión, gestión y planificación de la organización social y productiva de diversas culturas para la explotación de recursos naturales. Pero es preciso integrar mucho más los aspectos fisiológicos, de comportamiento e ideológicos del uso humano de los recursos en diferentes marcos culturales para generar teorías más adecuadas.

El abismo entre los enfoques "materialistas" y estudios muy diferentes que han tratado de dilucidar la construcción humana de comprensiones simbólicas ha aumentado en lugar de disminuir en los últimos 30 años. La investigación en la problemática de cómo los seres humanos se transforman a sí mismos en el curso de transformar la naturaleza ha tomado una senda totalmente divergente de los estudios que tratan de entender las actividades de la "mente". Una de las importantes tareas del futuro es hacer converger estos dos tipos de estudios.

BIBLIOGRAFÍA

Adams, R. N. (1975), *Energy and structure: a theory of social power,* Austin, Londres, University of Texas Press.

Alland, A. J. (1975), "Adaptation", *Annual Review of Anthropology,* 4:59-73.

Anderson, J. N. (1973), "Ecological anthropology and anthropological ecology", en J. J. Honigmann (comp.), *Handbook of social and cultural anthropology,* Chicago, Rand McNally, pp. 179-239.

Barth, F. (1956), "Ecological relationships of ethnic groups in Swat, Northern Pakistan", *Am. Anthrop.,* 58:1079-89.

Bates, D. G. y Lees, S. H. (1977), "The myth of population regulation", en N. A. Chagnons y W. Irons (comps.), *Evolutionary biology & human social Behavior: an anthropological perspective,* North Scituate, Mass: Duxboury.

Bennett, J. W. (1969), *Northern plainsmen: adaptive strategy and agrarian life,* Chicago, Aldine.

Bettinger, R. L. (1978), "Alternative adaptive strategies in the prehistoric great Basin", *J. Anthrop.* Res. 34:27-46.

Böhme, G. *et al.* (1976), "Finalization in Science", en *Social Science Information,* 15:307-330.

Bucholz, Klaus (1979), "Verfahrenstechnik (Chemical Engineering) —its development, present state and structure", en *Social Studies of Science,* vol. 9, pp. 33-62.

Brush, S. B. (1975), "The concept of carrying capacity for systems of shifting cultivation", *Amer. Anthrop.* 77:799-811.

Cancian, F. (1972), *Change and uncertainly in a peasant community: the Maya corn farmers of Zinacontan,* Stanford Univ. Press.

Canfield, R. L. (1973), "The ecology of rural ethnic groups and the spatial dimensions of power", *Amer. Anthrop.* 75:1511-28.

Carneiro, R. L. (1970), "A theory of the origin of the state", *Science,* 169:733-38.

Conklin, Harold, C. (1957), *Hanunoo agriculture,* Roma, FAO, FAO Forestry Development, Paper núm. 12.

Ellen, R. F. (1975), "Non-domesticated resources in Nuouln ecological relation", *Soc. Sci. Inf.* 14:127-50.

Frannery, K. V. (1972), "The cultural evolution of civilizations", *Annual Review of Ecological Systems,* 3:399-426.

Frake, Charles O. (1962), "Cultural ecology and ethnography", *American Anthropologist,* vol. 64, núm. 1.

Fried, Morton H. (1967), *The evolution of political society: an essay in political anthropology,* Nueva York, Random House.

Friedman, Jonathan (1974), "Marxism, structuralism and vulgar materialism", en *Man,* N. S., núm. 9, pp. 444-469.

Geertz, C. (1963), *Agricultural involution: the processes of ecological change in Indonesia,* Berkeley, Calif., Univer. of California Press.

Godelier, Maurice (1976), *Antropología y biología. Hacia una nueva cooperación,* Cuadernos Anagrama, Barcelona (original francés), 1974.

Hardesty, D. L. (1975), "The niche concept: suggestions for its use in human ecology", *Hum. Ecol.* 3:71-85.

Harner, M. (1970), "Population pressure and the social evolution of agriculturalists", *Southwestern Journal of Antropology,* 26:67-86.

Harris, Marvin (1968), *The rise of anthropological theory,* Nueva York, Cronwell.

Huntington, E. (1915), *Civilization and climate,* New Haven, Conn., Yale University Press.

Kroeber, A. (1939), "Cultural and natural areas of native North America", en *American Archeolology & Ethnology,* 58, Univ. for California Public.

Krohn, W. y W. Schäfer (1976), "The orgins and structure of agricultural chemistry", en G. Lemaine *et al.* (eds.), *Perspective on the emergence of scientific disciplines,* The Have, Paris, Mouton.

Laughlin, C. D. Jr. e I. A. Brady (comps.) (1978), *Extinction & survival in human populations,* Nueva York, Columbia Univ. Press.

Love, T. F. (1977), "Ecological niche theory in sociocultural anthropology: a conceptual framework & an application", *Am. Ethnol.* 4:27-41.

Margolis, M. (1977), "Historical perspectives on frontier agriculture as an adaptive strategy", *Amer. Ethnol.* 4:42-64.

Marx, Karl (1859), *Prefacio a la Crítica de la economía política* (Edición original), Cuadernos de Pasado y Presente, México, 1984.

Mason (1895), "Influence of environment upon human industries or arts", en *Annual Report of the Smithsonian Institution,* pp. 639-65.

Meillassoux, C. (1977), *Mujeres, graneros y capitales,* México, Siglo XXI (1ra. edic. en francés, 1975).

Mintz, S. (1956), "Cañamelar, the sub-culture of a rural sugar plantation proletariat", en J. Steward, *The People of Puerto Rico,* Urbana, University of Illinois Press, pp. 314-17.

Montesquieu (1748) (ed. original), *El espíritu de las leyes.*

Morán, Emilio (1979), *Human adaptation. An introduction to ecological anthropology,* Boulder, Colorado, Westview Press.

Naroll, R. y W. T. Divale (1976), *Natural selection in cultural evolution: warfare versus peaceful diffusion, Amer. Ethnol.* 3:97-129.

Odum, E. P. (1953), *Fundamentals of ecology,* Filadelfia, Saunders.

O'Loughlin, B. (1975), "Marxist approaches in anthropology", en *Annual Review of Anthropology,* vol. 4, pp. 341-370.

—— (1977), "Production and reproduction: Meillassoux's *Femmes, Greniers et Capitaux",* en *Critique of Anthropology,* núm. 8, vol. 2.

Orlove, Benjamin (1978), "Systems of production and Indian peasant insurrections: a general discussion and three specific cases. *Actes du XLII Congres International des Americanists,* París, vol. 3. pp. 127-144.

—— (1980), "Ecological anthropology", *Annual Review of Anthropology.* 9: 235-73.

Rappaport, Roy A. (1968), *Pigs for the encestors,* New Haven, Con., Yale University Press.

—— (1971), "The flow of energy in an agricultural society", en *Scientific American,* 224 (3), pp. 116-132.

Rey, P. Ph. (1971), *Colonialism, néo-colonialisme et transition au capitalisme: example de la Comilog du Congo-Brazzaville,* París, Maspero.

—— (1973), *Les alliances de classes.* París, Maspero.

Sahlins, Marshall (1972), *Stone age economics,* Chicago, Aldine-Atherton.

Sahlins, M. y Elman Service (1960), *Evolution and culture,* Seattle, Univ. of Washington Press.

Schmidt, W. (1939), *The culture historical method of ethnology,* Nueva York, Fortuny's.

Service, Elman (1955), "Indian-European relations in colonial Latin America", en *American Anthropologist,* vol. 57, pp. 411-25.

—— (1962), *Primitive social organization,* Nueva York, Random House.

—— (1968), "The prime-mover of cultural evolution", *Southwestern Journal of Anthropology* 24:396-409.

Steward, Julian, H. (1936), "La base económica y social de las bandas primitivas", en R. Lowie (comp.), *Essays in Anthrop,* pressented to A. L. Kroeber Berkeley Univ. of California Press, 331-345.

—— (1955), *Theory of culture change: The methodology of multilineal evolution,* Urbana, Univ. of Illinois Press.

Thomas, R. B. (1973), "Human adaptation to a high Andean energy flow system", *Occas. Pap Anthrop.* Penn. State Univ. Dept. Anthrop.

Vayda, A. P. (1956), "Maori conquests in relation to the New Zealand environment", en *Journal of the Polynesian Society,* 65:204-11.

—— (1961), "A re-examination of northwest coast economic systems", *Transactions of the New York Academic of Sciences,* Ser. 2, vol. 23, núm. 7:618-24.

—— (1976), *On the "new ecology" paradigm. American Anthropologist* 78: 645-6.

Vayda, A. P. y Mackay, B. (1975), "New directions in Ecology & ecological Anthropology", *Ann. Rev. Anthrop,* 4:293-306.

—— (1977), "Problems in the identification of environmental problems", en *Subsistence & Survival: Rural Ecology in the Pacific.* Comp. T. P. Bayliss Smith y R. G. A. Feachem, Nueva York, Londres, Academic Press.

White, Leslie (1949), *The science of culture,* Nueva York, Grove Press.

Wolf (1957), "Closed corporate peasant communities in Mesoamerica and Central Java", *SouthWestern Journal of Anthropology,* pp. 1-18.

—— (1966), *Peasants,* Prentice-Hall, Englewood Cliffs. (Hay edición en español.)

Wright, H. T. (1977), "Recent rescarch on the origin of the state", *Annual Review of Anthropology,* 6:379-97.

Zubrow, E. B. (comp.) (1975), *Demographic anthropogy: Quantitative approaches,* Alburquerque, Univ. of New Mexico Press.

CIUDAD, ARQUITECTURA Y LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

ROBERTO FERNÁNDEZ

1. INTRODUCCIÓN

La práctica de la arquitectura ha ejercido, en distintos momentos y con diverso grado de conciencia, una actitud ambientalista, marcadamente asumida en las propuestas de algunas tendencias europeas y norteamericanas de la actividad arquitectónica de las dos últimas décadas. También ha habido una verdadera praxis ambientalista en la denominada "arquitectura de la pobreza", es decir, la construcción del hábitat popular con base en una gran racionalidad y economía de recursos.

De otra parte, las prácticas del ambientalismo (y aún más, sus discursos teóricos), en una búsqueda holística y develadora de problemáticas globales —desde el análisis de la crisis y agotamiento de recursos hasta las preposiciones de economías alternativas— ha omitido un tratamiento específico y profundo de la temática ambiental urbana. A menudo ésta ha quedado confundida en ciertos *episodios marginales,* es decir, no estructurales, aunque relevantes, de la dinámica de las urbes. Por ejemplo, el tema de la contaminación atmosférica. Este menor desarrollo específico de la problemática ambiental urbana tiene como contraparte rescatable el esfuerzo conceptual de situarla como parte o subtema de una dimensión más global y determinante, como son las escalas territoriales regionales y aun, la misma realidad ecosférica.

Por lo tanto, este ensayo preliminar, procura explorar cómo una práctica tradicional de construcción de la ciudad —la arquitectura— puede interactuar con el "pensum" ambiental sin declinar su especificidad disciplinaria, dando y recibiendo aportes conceptuales. De ello se derivaría lo fructífero de una articulación que permitiera tanto un campo de reformulación de una disciplina "productora" del hábitat físico de las ciudades, como un campo de profundización del análisis ambiental de "lo urbano".

1.1. *La dimensión ambiental en los estudios urbanos*

1. Las cuestiones referentes a la problemática ambiental pueden rastrearse con diferentes caracterizaciones, en numerosas culturas. Los antropólogos,

por ejemplo, señalan marcadas referencias a la "racionalidad ambiental" en sociedades primitivas, incluso reconociendo prácticas de planificación estricta de la relación recursos (fundamentalmente alimenticios)/necesidades de la comunidad.[1] De una forma histórica es así posible reconstruir una determinada gama de relaciones entre grupos sociales y los soportes naturales territoriales que los sustentan.

La complejización moderna de tales relaciones redefine el concepto de ambiente: las circunstancias de la planetarización, por una parte, y la preponderancia creciente de una realidad de escasez, por la otra, constituyen los datos recientes por los cuales el concepto clásico de relación sociedad/naturaleza adquiere la categoría de una *dimensión problemática.*

Las ideas más recientes acerca de una concepción ambiental *sistémica* —por la que la idea de ambiente se relaciona con una visión *contextual* o *soportante* de un *sistema humano,* en el que personas o grupos poseen como contexto o soporte un "ambiente físico" y un "ambiente social" (Gallopín, 1982)— introducen el reconocimiento de la complejización de las relaciones sociedad/naturaleza, tanto como posibilitan la manipulación de herramientas metodológicas (la "teoría de sistemas"), tal vez útiles para la percepción y operacionalización de las problemáticas.

La postulación de una posible "planificación ambiental" significa, adicionalmente, la suposición de la factibilidad de unas técnicas operativas que aseguren niveles de racionalidad en la relación sociedad/naturaleza para un sistema humano cualquiera. Por cierto que, en este caso, el horizonte de racionalidad está definido por una cierta estructura axiológica. En materia ambiental parece haberse asociado esta estructura a la idea de *calidad de vida,* en tanto el conjunto de respuestas a demandas sociales de "salud" (como respuesta a "necesidades") y "satisfacción" (como respuesta a "deseos y aspiraciones"). Tales respuestas se miden por el uso y/o consumo de un determinado conjunto de satisfactores, dependientes tanto del "sistema humano" como de su contexto o soporte, el "sistema ambiental".

El concepto de impacto ambiental ha sido quizás el aporte más novedoso de la reciente investigación en materia medio ambiental. Su intrínseca suposición de un foco u origen de una determinada problemática, constituye al mismo tiempo su ventaja —en tanto posibilidad de actuación pragmática sobre un *episodio controlable* (proyecto, programa, unidad de planificación)— como su falencia en cuanto reducción de una eventual gestión racionalizadora a la manipulación relativa de los efectos de aquella unidad de "planificación".

[1] Un ejemplo de esta relación en comunidades primitivas lo presenta E. Turri (1977), al referirse a la "sunga-tciu", especie de "fiesta ecológica" de la tribu "mboum", de Camerún

2. En el contexto de lo resumido en la nota precedente, el fenómeno de la ciudad ha tenido algunos abordamientos desde la óptica ambientalista. Abordamientos que podrían tipificarse como *holísticos,* por una parte, y *reduccionistas,* por la otra. La creciente omnicomprehensividad de la disciplina ecológica —con la preposición de la "sinecología" o ecología total— ha procurado "absorber" la realidad urbana en una suerte de interpretación global del mundo. A ello ha concurrido el concepto de *ecosistemas integrados o en mosaico,* por el cual cualquier porción planetaria es interpretable como un conjunto interactivo de *ecosistemas naturales* (los "vírgenes", en los que la relación entre P-energía fijada localmente-/R-respiración o transpiración, está próxima a 1), *ecosistemas productores* (los "rurales", en los que P/R es muy superior a 1) y los *ecosistemas consumidores* (los "urbanos" en los que P/R es inferior a 1 y demandan, por lo tanto, "subsidios" energéticos) (Montenegro, 1981).

Estas caracterizaciones se han desarrollado tanto desde el punto de vista de los flujos energéticos (Walman, 1965) como del enfoque "territorialista" o "etologista" (Hutchinson, 1966), respondiendo en alguna forma a dos grandes orientaciones de la ecología general. Por lo menos al presente, estas aproximaciones deben vincularse con la utilización del concepto sistémico de *caja negra,* por el cual los asentamientos urbanos aparecen como "interruptores opacos" de un cierto flujo de energía regional. Tal concepción —que ha permitido desarrollar alguna cuantificación de magnitudes de intercambio energético material, como demanda de alimentos o combustibles o producción de desechos, e incluso ha avanzado en la medición del costo económico de la "fijación" de un nuevo habitante urbano— ha tendido a trabajar sobre la idea de *capacidad de carga* de un determinado asentamiento, relacionando variables como productividad de cuenca, "receptividad de desechos, consumo de recursos ambientales y cantidad de población". Estos avances resultan de interés en una dimensión "macro", pero poco han profundizado en la interpretación de la dinámica urbana interna, desde el punto de vista de su consideración ambiental.[2]

3. Casi desde los mismos inicios de la ecología, como rama de la biología interesada inicialmente en la relación de comunidades y territorios, tales

2 En este sentido, uno de los más interesantes desarrollos de la conceptualización del ambiente (o problemática ambiental) como "articulación de procesos" propios de las "dinámica natural y social", elaborado por P. Gutman (1982), deja sólo incipientemente formulado (como un eje posible de necesario desarrollo) la particularidad de la cuestión urbana con relación a la articulación sociedad-naturaleza, introduciendo la distinción entre "ecosistemas cercanos y lejanos", como los dos tipos de escenarios naturales sobre los que la problemática urbana de un asentamiento determinado aparece constituida. En cierto modo esta (única) "distinción" de la problemática general y la específicamente urbana, con ser englobatoria de posibles profundizaciones, no se diferencia demasiado de las posturas de "caja negra" respecto de la particularidad urbana en contextos ambientales más integrales.

puntos de vista fueron muy estimulantes para la sociología, sobre todo la referente a la perspectiva conductista americana, evidenciada en la llamada Escuela de Chicago. En escritos muy tempranos de esta corriente —que es, primordialmente, un enfoque de socioanalistas, no de planificadores, preocupados en descubrir estrategias de adaptación del desarrollo urbano a los comportamientos económicos, como los de Burguess (1926)—, se considera la "expansión" o el "crecimiento de la ciudad" como un proceso de sucesión, en que los distintos estratos sociales van "buscando sus nichos ecológicos", conformando las típicas organizaciones anulares concéntricas en que se zonifican las ciudades, Burguess, asimismo, caracteriza la organización y desorganización social como procesos "metabólicos"; el concepto en tal trasposición biologista se relaciona así con la "estabilidad moral" de la ciudad: la "ley" propuesta por Burguess es "cuando la movilidad es mayor, la estabilidad social es menor".

Otro exponente de la Escuela de Chicago, Mackenzie (1926), caracteriza el estudio de la distribución y organización ecológica de la ciudad como muy vinculado a la economía, en cuanto "resolución práctica de conflictos de intereses". Mackenzie insiste con los modelos "jerárquicos" al plantear el concepto de "unidad ecológica" como "área de homogeneidad locacional"; unidades que, al vincularse a un "centro", dan origen al concepto jerárquico-organizacional de "constelación ecológica". La "movilidad" —para Mackenzie— se diferencia de la "fluidez"; ésta, por ejemplo, puede generar "estabilidad", y es, a su vez, la medida de la "distancia ecológica" que se plantea como un concepto de correlación tiempo-costo. Para este autor los factores ecológicos son los que explican los grandes "procesos de centrifugación o concentración" típicos de las ciudades modernas.

Para Mackenzie —que es indiscutidamente quien más avanzó en los conceptos de esta temprana ecología urbana— son cinco "procesos ecológicos" precisos que definen las tendencias de organización y conformación de las ciudades: la *concentración,* que configura un proceso regional que carcateriza la formación o cambio de una ciudad en un territorio dado; la *centralización,* proceso local organizado con relación a un "epicentro", el mercado, que define a su vez sus límites de accesibilidad con relación al concepto de fluidez; la *segregación,* que vehiculiza la posibilidad de concentración de comunidades diferentes; la *invasión,* proceso por el cual se verifica el desplazamiento intrusivo de un grupo sobre otro; y la *sucesión,* o procesos de "cambios de uso" regulados por los comportamientos económicos.

La mayoría de estos planteos son desarrollados más recientemente alrededor de las ideas de la "ecología factorial" (*Berry, Dansereau*) que propone un análisis más preciso (localizado) de los grandes expuestos por la

escuela de Chicago, con base en una "distribución localizada de magnitudes expresivas de los procesos".[3]

4. La ecología urbana —que como vimos no se extingue en las incipientes experiencias de los años veinte sino que da lugar a una línea más o menos continua de investigaciones— origina, asimismo, dos décadas después de su eclosión, la llamada ecología humana, básicamente alrededor de las obras de Hawley (1944), Hollingshead (1974), Quinn (1939) y otros. Estas propuestas, menos "especialistas" o urbanas, continúan los principios conductistas aunque extendidos a interpretaciones globales del funcionamiento de la sociedad. En cierto sentido mantiene el concepto básico de la determinación económica de los movimientos sociales, procurando —en el sesgo ideológico que trabajan— un grado de "optimización" y reducción de conflictos.

Uno de los trabajos más clásicos de esta línea de pensamiento es el de Kuper (1958), en el que, analizando el caso sudafricano de Durban, se propone una "ecología racial", es decir, un análisis concreto de la distribución ecológica de los conflictos raciales en que se da preponderancia a los factores locacionales.

5. Los esfuerzos tendientes a una comprensión más ambiental (o "ecológica") de los fenómenos de la ciudad modificaron lentamente toda la "modelística" clásica, poniendo básicamente en evidencia la naturaleza compleja de los procesos urbanos y la insuficiencia e inadaptabilidad de los principios compositivos estáticos con que operaba la planificación de las ciudades en las primeras décadas del siglo. Al mismo tiempo, aparecían modalidades de caracterización de "zoning" (las operaciones clásicas de asignación de suelo a distintos usos por parte de los dispositivos de planeamiento) tendientes más al acompañamiento de los procesos del mercado de suelos que a enfoques paisajísticos.

En este sentido, los teóricos "locacionales" —como Christaller, Isard o Garrison (Secchi, 1968)— tienen el mérito de situar algunas características estructurales de la organización del espacio regional, sobre todo con relación a procesos económicos-comerciales y a las condiciones de transporte y desplazamiento de personas, cosas y energía, como factores condicionantes.

Todo ello da lugar al perfeccionamiento de una *modelística locacional,* expresada por ejemplo, en los trabajos del CLUBFS (Center of Land

3 En el libro *Perspectivas de ecología humana* (IEAL, Madrid, 1976) se incluyen algunos textos que revisan desde nuestros días tales aportes de la "escuela de Chicago", como el de M. A. Lessard, *La sociología urbana de Robert Park y los nuevos métodos ecológicos,* Perspectivas en ecología urbana, Nuevo Urbanismo, Instituto de Estudios de Administración Local.

Uses and Built Forms, Cambridge) alrededor de las investigaciones de March, Steadman y Echenique y del CES (Center of Environmental Studies, Oxford) en torno de propuestas de Wilson. Todos estos enfoques giran alrededor del estudio de las relaciones entre trabajo y residencia y cómo los desplazamientos y la movilidad entre esos destinos determinan razones locacionales estructurales.

El diseño de modelos más sofisticados como los gravitatorios de Hansen o Lowry, o los de optimización y programación lineal (Lee, 1975), permite avanzar —aunque muy lentamente— en la optimización del rendimiento de la localización de actividades y el desplazamiento de las personas, mercancías e informaciones. Como consecuencia de su complejidad operacional, estos modelos son estáticos y con base en pocos elementos equivalentes, a otra escala, a los modelos mundiales de pocas variables utilizados por el Club de Roma (específicamente, aquellos de Forrester, MIT). La modelística locacional, al intentar profundizar matemáticamente en la magnitud de algunos procesos, pierde proporcionalmente algunas calidades conceptuales de los enfoques cualitativos iniciales de la ecología urbana, aunque prosiguen la línea de investigaciones consistente en relacionar comunidades con territorios, indagando sobre los procesos locacionales.

En cierto sentido debe señalarse que continúan una tendencia analítica antes que propositiva en términos de planificación. Sólo en algunos casos (Pittsburg, por ejemplo), los trabajos "modelísticos locacionales" aportan elementos decisorios a instancias de planificación urbana, determinando en tal caso algunas magnitudes teóricas de recursos urbanos (por ejemplo, metros cúbicos de espacio de oficinas para alquiler).

Por otra parte, habría que señalar que la modelística locacional ha prosperado utilizando el instrumental metodológico de la teoría de sistemas, lo que permite relativizar cualquier reduccionismo instrumental en la medida de considerar los contextos de los sistemas.

6. Si la *modelística locacional* equivale a la continuación de desarrollos en la línea de pensamiento de la *ecología territorialista* (o verificadora de la especialización de ciertas actitudes y comportamientos), podría decirse que la *modelística de dinámica de flujos* responde, aplicada a ciertas investigaciones urbano-regionales, a la línea de la *ecología energética* (preferentemente la orientada por los Odum al análisis de los intercambios y flujos de energía y materia en los ecosistemas). Por cierto que las dificultades instrumentales reconocibles en la manipulación de variables de localización señaladas en el ítem anterior, son mucho más serias en esta modelística que intenta operar con una cuantificación precisa de magnitudes de energía.

El episodio, en cierta forma culminante, de este posible acercamiento

a la interpretación de la complejidad urbana, fue, sin embargo, el famoso estudio de Hubbard Brook: una investigación de dos años de un pequeño ecosistema boscoso de poco más de 13 hectáreas que, presentando caracteres de complejidad natural así como una cierta autosuficiencia sistémica (una cierta índole de "cuenca cerrada"), permitió una medición detallada de todos los flujos energéticos operantes y, fundamentalmente, la determinación de las entradas de energía (1 254 000 Kcal/^{2} de radiación solar) así como de las salidas (en este caso, 4 680 Kcal/m^2, de "productividad primaria neta") (Gosz *et al.*, 1978:47).

A partir de los trabajos teóricos de Odum y de la experimentación de Hubbard Brook, se inició toda una línea de trabajo concibiendo los ecosistemas urbanos como *cajas negras* en que pueden medirse entradas y salidas de energía y materiales. Wolman (1965), por ejemplo, desarrolló de tal forma el análisis de una ciudad teórica de 10 millones de habitantes, y Montenegro (1981) efectuó una aplicación al caso de Córdoba. Se conocen a partir de estos trabajos, datos globales de ciudades como Buenos Aires (en la que ingresan, por ejemplo, 2 400 t diarias de alimentos frescos o 3 millones de litros de combustibles; egresan 2 200 t diarias de residuos sólidos, 600 t de contaminantes y 2 millones de litros de aguas servidas, o donde se producen diariamente 2.45 millones de movimientos diarios de transporte) o niveles más o menos generales (como el consumo energético promedio en una urbe occidental que asciende a 8 000 Kcal. diarias per cápita).

La mayoría de estos esfuerzos de medición de magnitudes energéticas generan algún tipo de datos para modelizaciones "macro" de tipo regional, en que se evalúa el papel específico de una ciudad en un contexto territorial determinado (por ejemplo, una determinada cuenca de abastecimiento). También han contribuido a definir algunas variables macroeconómicas, imprescindibles en la conformación de políticas regionales, como el "costo de fijación de un nuevo habitante urbano", que alcanza los 30 mil dólares, abarcando "componentes fijos" (como alícuotas de equipamiento e infraestructura) y "componentes dinámicos" (como la participación en el mercado energético de la ciudad).

Quizá el esfuerzo más reciente en esta línea de modelizaciones de la problemática urbana como ecosistemas, lo constituyen los trabajos del proyecto MAB 11, dirigidos por S. Boyden (1981) para el caso de Hong Kong.[4]

[4] Un resumen metodológico-conceptual se encuentra en S. Boyden, "Un enfoque ecológico integral para el estudio de los asentamientos humanos", nota técnica número 12, del MAB. Los trabajos para Alemania del proyecto MAB 11 se reseñan en F. Vester y A. von Hessler. *Sensivity Model*, publicación de la Organización Federal del Medio Ambiente de la RFA, y

En resumen, los enfoques generados por interpretaciones y/o aplicaciones de las ciencias bioecologistas referidas al análisis de las ciudades, no han podido superar las limitaciones de sus paradigmas científicos de origen tanto en lo referente a una pretensión de "holismo", que impide —hasta ahora— la manipulación completa de toda la complejidad del objeto en análisis, como en cuanto a la verificación de un cierto reduccionismo, visible en la importación de dichos paradigmas pretendidamente utilizados como instrumental suficiente para una interpretación de la realidad problemática urbana, pero demostrando en la práctica una excesiva esquematización funcionalista de tal realidad.

1.2. *La ciudad como fenómeno de construcción arquitectónica*

7. La ciudad histórica, como artefacto social, ha sido resuelta materialmente como la yuxtaposición más o menos planificada de células de habitación (*tejido*) imbricadas en un conjunto de elementos aislados (*monumentos*) para la prestación de los niveles de equipamiento social: el templo, el ágora o área de gobierno, el mercado, los puntos funcionales específicos —teatro, hospital, albergues de viajantes, etc.—, las plazas, etc. Esta dialéctica *tejido/monumento* (que engloba, en su materialidad, otras como popular/elitista, privado/público, etc.) constituye la matriz básica de construcción física de la ciudad y es la materia de la arquitectura en cualquier tiempo histórico.

Hay una notable persistencia estructural de pocos elementos materiales en la idea de ciudad. Por una parte, los ya mencionados *tejido* (como grado de agregación de unidades de habitación) y *monumento* (como foco, hito o núcleo funcional y formal de la organización urbana). Por otro lado, y formando parte de la primera clasificación propuesta, perduran las nociones de *casa, calle* y *plaza,* unidades compositivas básicas, directas del tejido e indirectas de los monumentos.

El papel histórico de la arquitectura —como disciplina emergente de las primeras especializaciones del trabajo implícitas en la revolución urbana— ha sido, invariablemente, el de operar, en el caso de la ciudad existente, agregaciones de porciones de tejidos o de monumentos, respondiendo a una compleja gama de requisitos sociales, generalmente asociados a interpretaciones de sectores dominantes. La arquitectura es así claramente legible históricamente como una disciplina asociada a estrategias de poder. La organización de la ciudad clásica grecorromana, el orden

una reseña del proyecto para Roma se encuentra en V. Giscomini, "Roma considerada como un sistema ecológico", artículo en *La Naturaleza y sus Recursos,* UNESCO, volumen XVI, núm. 3, julio-septiembre de 1980, p. 2.

urbano medioeval, la ciudad-estado renacentista, las grandes capitales del poder barroco o las operaciones del intento de restauraciones monárquicas como el París del prefecto Haussmann a mediados del siglo XIX, son sólo algunos episodios historiográficamente relevantes, de la asociación entre *arquitectura y poder*. Incluso, las innovaciones socioculturales del positivismo racionalista (como la sanción de marginalidades como la del "loco", el "criminal" o el "enfermo") tendrán una muy precisa respuesta arquitectónica en la proposición de tipos edilicios originales, como el hospicio de alienados, la cárcel o el hospital de internación, tipos cuya proyectación es indisociable del simultáneo proceso de diseño social de tales dispositivos. La arquitectura contribuye así —y esto es una tesis que retomaremos— a "naturalizar" (es decir, a hacer obvias, evidentes, "científicas") ideologías muy precisas (Foucault, 1976).[5]

Podría hablarse, además, de un doble discurso de la relación entre la arquitectura y el poder: uno *estructural*, basado en la proposición y desarrollo de tipologías edilicias; otro *fenomenológico* (y esencialmente rescatado por la historia específica), sustentado en el ejercicio de unos "lenguajes" o "estilos", por los que se vehiculizan mensajes de distinta codificación para su consumo social. De este segundo discurso basta ejemplificar con las orientaciones ideológicas de la Contrarreforma del cristianismo de fines del siglo XVI y su reclamo de "arte popular" que programáticamente abre camino a las experiencias del estilo barroco, por otra parte mucho más elocuentes y accesibles en lecturas no cultas, en el llamado barroco bávaro, precisamente una de las áreas en donde debía librarse con más denuedo la batalla contra el luteranismo.

8. El largo arco histórico de la *ciudad "política"* (la ciudad "clásica", desde la urbe grecorromana a la medioeval) a la *ciudad "comercial"* (la ciudad del Renacimiento y de las grandes monarquías del siglo XVII y XVIII) configura, como señalamos, una cierta práctica de la arquitectura como disciplina asociada a la "construcción de la ciudad", es decir esa materia diversamente organizada de tejidos y monumentos. Esta práctica presenta episodios relativamente culminantes de la disciplina, desde el auge corporativo de los maestros constructores de las catedrales hasta la fundación moderna de la "profesión libre" de arquitecto, en pleno Renacimiento y al servicio de las *signorias* y los estamentos incipientes del comercio y las finanzas.

Un emergente de esa práctica lo constituye el conjunto de técnicas

[5] Un ejemplo muy neto de la relación "arquitectura-poder", que Foucault utiliza como apoyo de su tesis, en el célebre modelo de cárcel "panóptica" (desarrollada en relación a pabellones controlables desde un centro geométrico-visual) formulado por Bentham, verdadero signo "solidificado" del poder moderno.

denominadas "urbanismo", que se presenta por una parte como función suprema de la capacidad arquitectónica (es decir, la exaltación del "diseño de partes" a la "proyectación del todo urbano", como la puesta en máxima operación de una capacidad de organización morfológica), y por otra, como nueva "dimensión de servicios" que no debe disociarse de la intención del primer iluminismo de estructurar visualmente la ciudad barroca: corte del poder y el mercado, del comercio y la ciencia.

No casualmente la primera experiencia urbanística "moderna" es el Plan de Sixto V para la Roma del 1600, que superpone a la ciudad histórica una precisa red de nuevos monumentos y vías de comunicación visual y funcional de los epicentros existentes, configurando ya la matriz de la ciudad moderna. El urbanismo —"arte de composición urbana", magnificación de la esencia "morfologizante" de la práctica arquitectónica— es claro antecedente de las técnicas más contemporáneas del planeamiento físico-urbano, que no logra enmascarar en sus ejercicios compositivos, la fuerte carga de utopía de la intención de diseño topológico de los "contenedores" de las funciones urbanas; las estáticas e inoperantes fantasías propuestas por los CIAM (Congresos Internacionales de la Arquitectura Moderna) y la Carta de Atenas, manifiesto del urbanismo "corbusierano", son responsables de la mayoría de los grandes fracasos urbanos de este siglo, como Brasilia.

9. La aparición histórica del fenómeno de la *industrialización* introduce un radical cambio en la noción de ciudad. Hay unos pasajes interesantes de H. Lefebvre (1972) en que señala la continuidad de las ciudades política, comercial e industrial, precisando que ésta es precedida por muy poco por la ciudad comercial en la que se engendra el capital industrial. La industria —según Lefebvre— está originalmente no ligada a la ciudad, sino más bien a la "no ciudad", a la ausencia o ruptura de la realidad urbana. "Sabido es que la industria se implanta en primer lugar cerca de las fuentes de energía (carbón, agua), de las materias primas (metales, textiles) y de las reservas de mano de obra. Si se aproxima a las ciudades es para acercarse a las capitales y a los capitalistas, a los mercados y a la mano de obra abundante sostenida a bajo precio."

La ciudad industrial, continúa Lefebvre, "resultante de unos movimientos de penetración y estallido en/de la ciudad comercial", constituye otra "realidad urbana, amplificada y rota a la vez, [que] pierde en dichos movimientos, los rasgos que le atribuía la época anterior: totalidad orgánica, pertenencia, imagen exaltadora, espacio medido y dominado por los esplendores monumentales. *Ahora se llena del carácter urbano en la disolución de la urbanidad;* se convierte en disposición, orden represivo,

demarcación con señales, códigos sumarios de circulación o recorridos y de referencia. Su expresión escrita se lee ya como un *borrador,* ya como un *mensaje autoritario,* manifiesto más o menos imperiosamente." El proceso histórico de la "ciudad industrial" es de *"implosión/explosión"*: por una parte, "la enorme *concentración* (de agentes, de actividades, de riquezas, de cosas y de objetos, de instrumentos, de medios, de posibilidades y de pensamiento)"; por la otra, "el inmenso *estallido,* la proyección de múltiples y disociados fragmentos (periferia, extrarradios, residencias secundarias, satélites, etcétera)".

Todo este proceso de grandes cambios cualitativos y cuantitativos (Manchester, por ejemplo, tiene esta evolución de población: 1685-6 000 habitantes, 1760-40 000 h, 1801-72 000 h, 1851-303 000 h) (Mumford, 1966: II:607), reformula no sólo la construcción de la ciudad sino, implícitamente, el papel de la arquitectura. Aparece claramente —y como efecto de la restructuración social acelerada— una neta distinción entre arquitectura y *edilicia,* concebible ésta como la producción, generalmente a cargo de una "industria" específica surgida al efecto, del "hábitat popular", del alojamiento de los enormes contingentes (generalmente migrados del campo) del proletariado.

La violenta ruptura de los "paradigmas científicos" de la arquitectura como disciplina clásica, reformula por completo la construcción de la ciudad, distanciando toda la "cientificidad" precedente de la conformación de los tejidos urbanos, tanto como de la forma misma de la ciudad. La ruptura explosiva de los límites (visible en la ciudad europea por el desborde de las murallas definidoras de los recintos urbanos, y en la ciudad periférica por la ocupación de adyacencias urbanas de mala calidad) y la conformación vertiginosa del suburbio, son procesos casi completamente marginales a la práctica de la arquitectura y el urbanismo. Incidentalmente éste se atrinchera en la manipulación esteticista de fragmentos de la ciudad de deseable embellecimiento para sus clases dirigentes (Sitte, 1980).[6] Proyectos cruciales serán el "Lakefront" de Chicago (de Burnham, concebido como mejoramiento del paisaje ribereño), el plan de Washington (una colección de avenidas y monumentos que, según su autor L'Enfant, debía constituir una adecuada muestra del "decoro urbano") o las gestiones del intendente Alvear, de Buenos Aires, de las primeras décadas del siglo, con la apertura de las diagonales y avenidas —como la de Mayo— y de los grandes parques urbanos. La ciudad industrial se convierte en una materia

[6] La edición original es de 1889 y la primera versión española de 1926. Su actual reedición significa, en cierta forma, la reactualización de la noción "especifista" en arquitectura y urbanismo, que parece prevalecer como una línea dominante en las ideologías arquitectónicas de los años ochenta, con el sesgo de intento recuperatorio de preocupaciones estilizantes (o referentes a la forma de lo urbano).

de "producción" razonable con la misma estipulación de rendimiento que los productos fabriles. El rendimiento es lo que promoverá las preocupaciones "higienistas" (con sus propuestas específicas de ciudades utópicas como la "Hygeia" de Richardson) tendientes a la formulación de fragmentos planificados de alojamiento y equipamiento para una mano de obra mejor cuidada. Surgen así los proyectos de ciudades industriales privadas como la de New Lanark, del empresario textil Owen, o Pullman City, la ciudad obrera que George Pullman construyera para sus obreros de las fábricas de vagones de tren. También habrá espacio para la intervención del sector público, como los famosos "ensanches" de ciudades existentes ejemplificables en el Plan de Cerdá para Barcelona, generalmente desvirtuados por uso especulativo; o del sector privado —expresivo de la nueva rama "industrial"— como la Ciudad Lineal, de Soria y Mata, o el Barrio del Marqués de Salamanca, ambas en Madrid.

Frente a todo el cuadro de complejización de la sociedad y la ciudad industrial, el papel de la arquitectura, como señalamos, se altera abruptamente: queda fundamentalmente recluido al trabajo sobre los *fragmentos monumentales* (de los que aparecerá una nueva serie de demandas, como las estaciones de ferrocarril centrales o los programas bancarios y bursátiles, ya que toda otra gama de edificios industriales, como si los depósitos de puertos, mercados, barracas, frigoríficos y plantas industriales quedaran reservadas para una profesión nueva, el ingeniero, que aparece en la última mitad del siglo XVIII) y, sólo tangencialmente, a la proposición de algunos episodios singulares del hábitat residencial, para el cual se intenta ofrecer en cada proyecto, un presunto valor de repetición, una oferta de reproducción tipológica. (El afán "tipologista" es precisamente, un valor "moderno", en arquitectura.)

Del doble discurso de la arquitectura histórica, el papel de la "arquitectura moderna" (es decir, la que participa del proceso de conformación de la sociedad industrial) se restringe al "visibilista", al codificante de ciertos mensajes o menos socialmente tipificados. Puede comprenderse así la aparente irracionalidad del "eclecticismo" de fin de siglo: más que una "ética" de una cierta propuesta constructiva, sólo determinada por la razón de la tecnología y el uso social, prevalece una "estética" por la que los arquitectos están capacitados a responder "estilísticamente" (es decir, cosméticamente) a una determinada cantidad de estipulaciones lingüísticas formuladas por la naciente sociedad de masas: "neogótico" para los edificios religiosos, "neorromano" para los del derecho, "neogriego" para los de enseñanza, etc. Frente a ello sólo la edilicia industrial se reserva el pragmatismo economista del puro rendimiento, reduciendo toda decisión proyectual a una suerte de marcada economía de recursos: una ventana, por ejemplo, tiene la dimensión ajustada a la luz que se requiere, el dispositivo

de más fácil manipulación (la guillotina), la división de marcos que permita la máxima economía de vidrios (que son más baratos en tamaños más chicos), etcétera.

El denominado "movimiento moderno" significa en la historia de la arquitectura, tal vez el más insistente proceso de reinserción protagónico de la arquitectura en la construcción de la ciudad, ya que intenta transformar la disciplina de acuerdo con la nueva realidad de "masas". Para esa nueva realidad se propone un "lenguaje" (de depuración, de ascesis, del "como si fuera industrial") más que una forma productiva. Se opta por el "parecer" industrial antes que "serlo"; de ahí la perduración del artesanado en las prácticas constructivas de la arquitectura moderna. Es que disciplinariamente, la arquitectura "moderna" propone la reapropiación del control de la construcción de la ciudad sin una consecuente reformulación disciplinaria, que la hubiera clausurado históricamente. El intento naturalmente fracasa, y la dicotomía de arquitectura/edilicia se agudiza: la ciudad industrial (o postindustrial, en algunos casos) exacerba las distinciones entre centros y periferias, entre casco antiguo y suburbios, entre monumentos y tejidos, entre prácticas sociales de construcción del hábitat y prácticas disciplinarias.

La crítica "posmoderna" al movimiento moderno en arquitectura es, curiosamente, tanto como la constatación del inadecuado papel de aquélla frente a la construcción de la ciudad de este siglo, la petición de consagración de un *reduccionismo,* en la línea de la arquitectura como disciplina histórica: es la restricción a la *manipulación morfológica de los monumentos,* la circunscripción del hacer arquitectónico al manejo "compositivo", "artístico", de esos fragmentos seleccionados de la ciudad. En ese estado de cosas, la lectura ambiental de algunas de las posturas recientes —modernas y posmodernas— en arquitectura puede echar alguna luz sobre la crisis disciplinaria.

10. El racionalismo europeo de entreguerras —fundamentalmente los aportes alemanes del Werkbund, la Bauhaus, Gropius, Hannes Mayer, y por otra parte Le Corbusier— introduce la discusión moderna del artefacto arquitectónico como una posible "máquina tecnobiológica". Habría, por lo tanto, una ingenua pretensión de cientificidad al intentarse la determinación de algunos parámetros de "racionalidad", o mejor para usar el término de la época, de "funcionalismo". Una febril asimilación de recetas del "biologismo higienista" —por otra parte tan de moda en los años treinta, asociado a las propuestas "depuradoras" del primer orientalismo de Khrisnamurti y Gurdjieff, muy útil para legitimar ideológicamente la extrema abstracción de esos años, como las propuestas místicas del neoplasticismo holandés, con Mondrian a la cabeza— dio pie a las teorías del

"existenz minimum", la posible codificación teórica de "standards de mínima" con que podría operar el credo funcionalista.

El reduccionismo "biologista" del racionalismo de entreguerras terminó formulando más que una respuesta social —un tanto restringida a un análisis "individual" del "standard mínimo" que, cuando recurrió a planteos colectivos incurrió en la utopía política, como las propuestas de eliminación de comedores y cocinas individuales, "revolución" propuesta desde la arquitectura—, una *nueva oferta estética* en la cadena de renovaciones expresivas del cada vez más acelerado consumo social a las vanguardias.

Como exponente del "mito americano", F. L. Wright, engendraba su teoría individualista de la arquitectura —el organicismo— como "creadora de paisaje", al tiempo que proponía una consciente apelación al carácter monumental —en la medida singular de atípico— de todo hecho arquitectónico. La consecuencia urbana de tal teoría es su propuesta utópica de ciudad: Broadacre City, mera acumulación de tales monumentos individuales a que "todo americano tenía derecho" y paraíso del automóvil, dada la extrema dispersión y extensión de esta ciudad resultante de la superposición de células extremadamente individualizadas. La dialéctica "racionalismo/organicismo" explica, en cierta forma, las propuestas del movimiento moderno, y define su pretensión de redeterminación de la forma de la ciudad por la índole de sus unidades compositivas de habitación.

A finales de los años sesenta, las propuestas de Alexander (1980-1981)[7] —un matemático de formación básica y teórico de la arquitectura— introducen un primer intento reformulador de la disciplina, al efectuar un análisis de las "estructuras primarias" (o "patterns", según Alexander) que conforma la sustancia física del hábitat urbano: lo que Alexander advierte es que hay un número acotado de "conductas" de uso y construcción de esa materia y que, si es factible formular una analítica de esos "patterns" en cualquier situación urbana, teóricamente sería posible un camino inverso, por el cual la selección de un conjunto de "patterns" permitiría, en su combinatoria adecuada, proponer un diseño veraz, científico, de pura respuesta a esas supuestas esencialidades que constituyen el hábitat (tanto tejidos como monumentos). Alexander agrega que así es como piensa la gente y así es como se practica ("intemporalmente") la auto-

[7] De la teoría de "patterns" desarrollada por C. Alexander hay un detallado registro en el extenso tratado, *Un sistema de patrones* (1981); ahí se plantea una colección de varios centenares de "patterns" constitutivos, según su autor, de un lenguaje de alta generalidad para cualquier "discurso". En una obra complementaria, *El modo intemporal de construir* (1980), Alexander desarrolla las ideas de una supuesta continuidad (intemporal, es decir de dilatada trayectoria histórica) en una gama de maneras de construir "situaciones" de habitabilidad. Sin proponérselo explícitamente, Alexander prefigura una vía "fenomenologista" de constitución de una cierta "cientificidad" de la arquitectura.

construcción, es decir, la "arquitectura sin arquitectos". No hay formas generales ni estructuras englobantes: sólo la acumulación de "microrrespuestas" a un conjunto específico de necesidades (por otra parte, cambiantes, según cada cultura histórica).

En otro extremo del espectro teórico, un arquitecto parisino, Yona Friedman (1973, 1977), formula otro modelo de reproducción de la arquitectura: si Alexander disuelve por lo "micro" la disciplinariedad clásica de la arquitectura, Friedman lo hace por lo "macro", al sostener *la necesidad de diseñar infraestructuras indeterminadas para una gama abierta de conductas sociales.*[8] La seducción de los sistemas informáticos le permite a Friedman proponer que ya no hay complejidad inabarcable, que cualquier gama de necesidades o demandas de individuos o grupos, son absorbibles en concepciones infraestructurales concebidas en términos tales de indeterminación, capaces de afrontar cualquier especificidad de demanda. El resultado de lo propuesto por Friedman es rayano en teorías ultratecnárquicas propias de la "ingeniería social": sería posible, en este enfoque, la organización de "soportes" absolutos, previsores de toda demanda específica y superadores de ciertas distorsiones como la "propiedad privada". Esta posibilidad de lo "macro" apuesta a la *neutralidad de la infraestructura*: lo neutro aparece, en esta ideología, como disponibilidad adaptativa, antes que imposición represiva.

Un invesigador holandés, Habraken, reduce el utopismo de Friedman a una propuesta menos ambiciosa pero realista: sostiene que la demanda creciente (geométrica) de recursos del hábitat, sólo posibilitaría una economía de soportes, por la que deberá proveerse una infraestructura mínima (una especie de "suelo" artificial apto, más un sistema de "abrigo") a esa creciente demanda; es decir, sólo hay posibilidad de resolución global de los problemas del hábitat, reasignando los recursos totales (y mundiales) según esta teoría de los soportes mínimos. Turner, especialista inglés de larga trayectoria como consultor en países subdesarrollados, agrega otras dimensiones: según él, los procesos de participación popular —como los que denomina "squatters", invasión de terrenos no ocupados, fiscales o no, por "pobladores sin casa", organizados— son sustanciales para garantizar

8 Y. Friedman (1973) plantea un desarrollo interesante tendiente a una cierta "axiomatización" de la complejidad implícita en la heterogeneidad de lo urbano; a él le resulta útil la manipulación de ciertos elementos instrumentales de la teoría de sistemas (sobre todo en lo referente a la sistematización de la información), aunque ello implique en su caracterización generar un cierto reduccionismo de la complejidad social de los productores y consumidores de la ciudad. En *Utopías realizables* (1977) avanza en la explotación sociopolítica de la ciudad como sistema social, manteniendo su confianza metodológica en la posibilidad de instrumentar una tecnología todopoderosa en la satisfacción del complejo-universo de necesidades individuales.

la correcta propiación popular de posibles políticas de dotación de soportes.

Culminación del modernismo, el célebre Buckminster Fuller, predijo la posibilidad de la resolución tecnológica de los problemas del hábitat; su ciudad climatizada apelaba, antes del 73, a la posibilidad del control absoluto de la naturaleza por la tecnología y a su valor como resolución de las necesidades sociales teóricas. Sus epígonos más célebres en arquitectura, Pinno y Rogers —los arquitectos del Centro Pompidou de París— sólo obtuvieron la "tecnologización" de un monumento: estéril cosecha para los preconizadores de la extremada potencia de la tecnología. La radical proposición de los "climas artificiales", expresión última de la ideología del Movimiento Moderno, con su posibilidad de livianas pieles (el "curtain wall" oficinesco) y su dependencia de los sistemas de acondicionamiento artificial, se estrelló contra el abrupto fin de la era de la opulencia, visible en la crisis de los combustibles.

Frente a tantas "escapadas" al futurismo tecnológico y a la utopía social, en otro extremo del arco de propuestas "posmodernas", el llamado "neorracionalismo" italiano —Rossi (1966); Grassi (1967)— propone la recuperación de una especificidad arquitectónica aparentemente determinada por una tendencia histórica, que caracterizaría la supuesta cientificidad de la disciplina. Estas propuestas reinstauran la identificación de la ciudad como una interacción de tejidos y monumentos: con respecto a aquéllos, su investigación tipológica permitiría encontrar sus "leyes" y transparentar por lo tanto, los mecanismos de una posible reproducción; el rechazo al experimentalismo proyectual se aúna a una intensión de la repetición y copia de los tipos, en una recurrencia al pensamiento iluminista y al método compositivo de las "Beaux Arts".[9]

Por otra parte, la teoría respecto de los "monumentos" —espacio aparentemente esencial de la redefinición que los "neorracionalistas" postulan para la disciplina arquitectónica— propone una operación histórica, esto es, una permanente reconstrucción de los episodios que ya tienen valor monumental reconocido y una adaptación de esos valores a nuevas necesidades sociales y culturales.

[9] A. Rossi (1966) es el primero en reproponer modernamente (y luego del auge "sociologista" y megalomaniaco de las propuestas del "funcionalismo" arquitectónico), una suerte de "regreso" a un espacio de "especificidad" de lo arquitectónico, signado por la manipulación "artistizante" de algunos fragmentos protagónicos de la ciudad (los "monumentos"). G. Grassi (1967), en una tendencia semejante, recomienda la revisión de las metodologías del "tratadismo" y la "manualística" propias del iluminismo y la "Ecole de Beaux Arts" parisina, para proponer una actitud proyectual apoyada en la "copia" de lo tipológicamente prestablecido, reformulando así una posible nueva articulación de las dimensiones analítica (como forma de conocimiento de la realidad construida) y proyectual (como forma de práctica técnica de transformación de tal realidad) en que es asumible la arquitectura como disciplina histórica.

Desde el punto de vista de sus actitudes "urbanas", los "neorracionalistas" proponen la restricción de la discusión sobre el tema de la *morfología* de la ciudad, eludiendo cuidadosamente los sesgos sociologizantes en la interpretación arquitectónica de los "hechos urbanos". Frente a esta esencialidad del "análisis morfológico de la tipología urbana, hecha en el contexto de su interpretación histórica", la práctica arquitectónica —reformulada como especificidad a cargo del "arte urbano"— se puede circunscribir al discurso de la "regeneración anatómica" de la forma urbana, o sea, al trabajo incesante de continuación y reposición de los fragmentos de ciudades, siempre adaptados a las cambiantes condiciones culturales de las respectivas sociedades.

11. Al hablar de un cierto estado de la "teoría" de la disciplina de la arquitectura, se ha estado haciendo referencia a un fenómeno concomitante de la situación de "artisticidad" de esta disciplina, esto es, a las formulaciones de la "vanguardia", concepto que define —al menos en el campo de la producción artística— la existencia de cuerpos "logotécnicos" operantes como "formadores del gusto". En realidad, toda (o casi) la "teoría" disponible o es parte de esa producción (que instaura una modalidad de preceder la práctica técnica específica por una cierta legitimación ideológica dada en la formulación de proposiciones teóricas), o parte de lo sancionado historiográficamente por los legitimadores retroactivos de aquellas producciones ideológicas; miembros conspicuos, asimismo, de la citada "comunidad logotécnica" controladora de centros de enseñanza y/o medios vanguardistas de difusión y convalidación.

Como en muchos otros campos disciplinarios (pero especialmente los de la intelectualidad y el "arte"), la situación de la teoría se halla determinada, a su vez, por un esquema de poder que establece un conjunto adicional de características referentes a las relaciones "centro/periferias", o sea, aquella cuestión de los fenómenos —más o menos transparente, según los casos— de colonización, dominación, transculturación o como quiera llamárselos.

Desde la perspectiva de la "periferia" —en que la presente reflexión se inscribe— valen, al menos, las siguientes consideraciones:

1] El carácter del ejercicio práctico de la disciplina "en periferias" está fuertemente determinado por el esquema de poder señalado, es decir, en cada "foco cultural" periférico (Buenos Aires, por ejemplo) existe un cierto dispositivo de relación y reflejamiento con el comportamiento de la vanguardia internacional. Ese dispositivo —materializable es una *"vanguardia periférica"*— tiene como tarea principal la ejecución adaptada de los momentos de la "teoría" de la "vanguardia central", sin mayores discu-

siones sobre el grado de cientificidad de aquellos aportes, es decir, sin un análisis "apropiatorio" de dicha producción.[10]

2] El fenómeno de acompañamiento del "movimiento central" de la "teoría" en nuestro campo disciplinario, se agrava por razones adicionales al aspecto central de una posible crítica del grado de heteronomía y alienación. En efecto, tales razones son: a) el grado de crisis "central", visible en la pérdida de pertinencia disciplinaria, dado en la creciente "elitización" generada a partir de la posguerra y de la pérdida del "poder utópico" del movimiento moderno (muy vinculado a un ingenuo modelo de "socialización pacífica" del mundo), y b) en las notorias diferencias de "escenarios ambientales" en que tales teorías o modelos de la práctica deben inscribirse: por un lado la "ciudad europea", terminada, compacta, ultradiseñada, en la que es factible suponer la viabilidad del "contextualismo", esto es, la reposición "micro" de pequeños fragmentos de ciudad; por otro lado, la "ciudad periférica" (en rigor, según los casos, frutos de "mestizajes") en permanente y acelerada construcción, "descontrolada" —es decir, a cargo, de agentes heterodoxos para la "tradición occidental europea"—, abierta, dispersa, derramada en un crecimiento de muy débil "urbanidad", etcétera.

3] En función de lo anterior, cabe discernir en las "periferias" una situación disciplinaria específica y diferenciada de la centralmente "consagrada"; esta función estaría asignada por:

a) el fenómeno precipitado de "vanguardias" trasmisoras del "movimiento central" de la "teoría", que generan, no sólo el proceso de importación cultural o transculturación, sino además, complejas relaciones de subculturación (de esa "vanguardia importada") respecto de otros sectores productivos. Es importante señalar una característica de las prácticas de transculturación en esta disciplina: se trata de una transculturación fundamentalmente superestructural, no estructural; apariencial o lingüística antes que tecnológica o productiva. Estos mecanismos se vinculan no con la producción de algunos "monumentos periféricos" específicos (que pueden estar ejecutados con un carácter absolutamente "central", y de hecho, por

[10] Un esquema interesante para el análisis de las cuestiones de "ajenidad/propiedad" en lo cultural, lo propone G. Bonfil Batalla (1982). Con el diagrama:

RECURSOS	DECISIONES	
	Propias	Ajenas
Propios	Cultura AUTÓNOMA	Cultura ENAJENADA
Ajenos	Cultura APROPIADA	Cultura IMPUESTA
	(campo de LO PROPIO)	(campo de LO AJENO)

ello, ingresan a la "historia central"), sino con el propósito de reproducción o "subculturación" implícito en el ejercicio de las "vanguardias locales": ante las vallas estructurales se propone, al menos, una modalidad apariencia, cosmética, que pretende constituir la forma de participación en el "mercado comunicacional" mundial o internacional, en la mayoría de los casos, confrontando irracionalmente características específicamente locales en lo ambiental, como clima, costumbres, usos sociales, prácticas populares históricamente arraigadas, etcétera.

b) La existencia de la "dimensión vanguardista dependiente" como fenómeno relevante de las prácticas disciplinarias periféricas, implicó no sólo el protagonismo de los "episodios paradigmáticos" de la disciplina, por parte de dicha dimensión, sino además, el casi completo control de los mecanismos de "reproducción" disciplinaria, esto es, esencialmente, el de la *enseñanza de la profesión* y el de la *prensa técnica.* Son estos mecanismos los principalmente implicados en la "naturalización" del fenómeno de "reflejamiento" teórico, y que un comportamiento más o menos históricamente dilatado, han contribuido esencialmente a generar un paradigma de "cientificidad" disciplinaria, un casi completo repertorio dogmático garantizador no sólo del mantenimiento renovado de los "cenáculos" de vanguardia, sino —lo que es más grave, dada la situación masiva en que se encuentra la enseñanza disciplinaria: en Argentina, como ejemplo, hay a la fecha cerca de 30 000 alumnos de arquitectura— de la creación de un estado receptivo masivo de la posibilidad de subculturación de lo producido por aquella "vanguardia periférica".

c) La "oferta disciplinaria" se halla así, en nuestros marcos periféricos, distanciada de un gran campo de aspectos de la demanda social de arquitectura, en tanto recursos de respuesta a necesidades concretas de habitación y equipamiento social. Una característica de tal "brecha" de oferta/demanda, lo constituye la marcada preferencia "profesionalizante" de los matriculados en la disciplina, esto es, la tendencia casi absoluta a preferir ejercer la práctica autónoma, "liberal", de venta de servicios en un "mercado libre" más o menos regulado por honorarios arancelados. Se hace prevalecer en esta preferencia el carácter imperativo "dador de gusto", satisfactor de condiciones de "artisticidad", que fueron incentivadas como valor más preciado en la formación profesional "provanguardista" que citamos. Hay así una muy débil participación disciplinaria fuera de los mecanismos "liberales" del mercado de "honorarios" y hay, por lo tanto, un peso prevaleciente de la "locación de obra" frente a la "locación de servicio", lo que concurre a preferenciar una participación fundamentalmente "objetualista", singularizante, individualista, "caso por caso" y casa por casa, de la disciplina. Si ello se vincula con el carácter de la problemá-

tica de los déficit de habitación y equipamiento de las ciudades periféricas, se advertirá que la brecha es más grave.

d) La apelación —como vimos, muy ideologizada— a una supuesta cientificidad disciplinaria única, coincidente con la historia y la teoría "centrales" ("cientificidad" que, en todo caso, probablemente contenga aspectos válidos) ha vetado, en la práctica, el proyecto de construcción de *plataformas teóricas propias,* que a partir de las condiciones regionales, locales y/o nacionales, puedan establecer las condiciones específicas de la práctica de la disciplina, incluso definiendo las condiciones de apropiación de lo ajeno, en los términos de examinar críticamente las posibilidades de una "cientificidad" disciplinaria. Es decir, las condiciones de una *fundación epistemológica "periférica"* permanecen inexploradas para el ejercicio no central de la disciplina. En tales términos, las reflexiones generalizadas sobre transformaciones de la disciplina, deberían encontrar en tal fundación epistemológica las características de adecuación a específicas necesidades sociales locales.

e) La extrema diversificación en las formas de producción de la edilicia urbana periférica —que implica referir a un variado conjunto de prácticas, desde las "para-arquitectónicas" (como las del maestro mayor de obras, el constructor, etc.), a las "extra-arquitectónicas" (como las de la "auto-construcción" o las de los "idóneos", "alarifes" o toda la extensa gama de constructores locales, incluso los "expertos" en tecnologías constructivas específicas como las del adobe, la guadua, el entortado de barro y paja o el empircado de piedra, etc.), pasando por las "supra-arquitectónicas" (esencialmente las de producción industrial de prefabricación total o parcial, de partes ensamblables, de "kits" para autoconstrucción, etc.) debiera mover, en tal reflexión de fundación epistemológica periférica, a una reformulación más o menos amplia de la disciplina, quizás equivalente a las formas que adquirió la nueva medicina china, por ejemplo (Sachs, 1981).

f) La disciplina "propiamente dicha" (es decir, si se acepta un ejercicio "diferencial", quizás históricamente "táctico", de la producción del medio ambiente construido) deberá, no obstante, operar transformaciones de adaptación a la condición periférica, básicamente explorando la mejor calificación en cuanto a su uso social de los "monumentos" que le toque ejecutar y desarrollando la máxima "potencia" tipologizante de unidades o fragmentos de tejido urbano.

2. DISCUSIÓN DE LAS HIPÓTESIS BÁSICAS

2.1. *Comentario previo*

12. Hemos desarrollado una quizás extensa introducción para disponer de ciertos elementos básicos en la exploración de condiciones de cierta "articulación" entre la temática ambiental y una disciplina específica de construcción de medio ambiente físico, la arquitectura. Tal depósito de conceptos, que intentan registrar un grado o estado de los campos a articular, hace emerger algunos puntos que quisiéramos destacar ahora:

1] Lo ambiental aparece como una "dimensión" provisoria en el proceso de conformación de un saber, apoyada en la consideración de un cierto conjunto de "problemáticas que parecen haber sancionado la "legalidad" sociocultural de explotar tales fenómenos, así como de proponer alternativas (generalmente de explotación/ocupación de la ecosfera) tendientes a modificar la causalidad de tales problemáticas, situadas en formas o estilos de explotación/ocupación específicos.

2] Lo ambiental ha emprendido una incipiente interpretación del fenómeno urbano como específica (aunque altamente variada) situación de ocupación y de demandas emergentes de explotación del territorio (básicamente insumos para la producción urbana en general y "cuencas" receptivas de los desechos de tal producción).

3] Lo ambiental ha originado una determinada "modelística" de interpretación de los fenómenos urbanos, generalmente sesgada por concepciones "macro", es decir referentes a grandes campos de relación entre demandas sociales y ofertas territoriales (naturales y antrópicas). Estas concepciones "macro" han estado fundamentalmente dirigidas a modelizar el comportamiento de los asentamientos urbanos dentro de contextos regionales de soporte.

4] Lo ambiental ha generado —como en todos los campos de la producción teórica— un cierto "corpus" de conocimientos basados en la interpretación de episodios de los modelos del "desarrollo central". Incluso su origen conceptual está vinculado al subsanamiento de los "excesos" de los modos de producción capitalistas y a la posibilidad de mejoramiento de los escenarios postindustriales. Sin embargo, en su perspectiva de "desarrollo alternativo" ha sido asumido como "sistema conceptual" (incluso por su carácter epistemológico "abierto") por los medios del subdesarrollo periférico.

5] La "ciudad periférica" aparece históricamente como dispositivo de dominación, con características diferenciales a la "ciudad histórica central" (dispersión "centrípeta" antes que concentración "centrífuga", ocupación

extensiva con base en pocos polos de concentración antes que ocupación territorial intensiva con base en muchos asentamientos urbanos, por ejemplo) y tiempos y dimensiones (o tamaños) provocadores de procesos de conformación diferenciales (por ejemplo descontrol del crecimiento periurbano y marcada dispersividad). Lo que explica por otra parte, la existencia de "agentes" no tradicionales de la producción de la ciudad (por ejemplo, el papel de los especuladores inmobiliarios).

6) La arquitectura como disciplina histórica, aparece con una específica determinación histórico-productiva, referida a una cierta participación en la producción de monumentos y tejidos urbanos. Esa participación atraviesa en la segunda mitad de este siglo una crisis "funcional" y la teoría emergente propone vías de reinserción en la producción de la ciudad, oscilantes desde el control tecnológico integral a una recurrencia especifista (en lo histórico) reclamadora de un rol aparentemente "no discutido", como es el control del diseño del "arte urbano", a partir del "diseño de monumentos".

7] La existencia generalizada de los fenómenos de dominación cultural extrapola las teorías centrales de la arquitectura (incluso las percepciones de su crisis y las proposiciones de alternativas de "funcionalidad" sociocultural) a las "arquitecturas periféricas" que, a través de "vanguardias" transmisoras, carecen de teorías propias y distorsionan adicionalmente la funcionalidad de la disciplina en la "ciudad periférica". Se da por tanto no sólo una "cultura arquitectónica alienada" sino una "práctica arquitectónica disfuncional" (en los términos de su pertinencia sociohistórica).

Frente al resumen precedente, las perspectivas para trabajar en un planteo de "articulación" pueden situarse en el examen de algunas corrientes de influencia o importación conceptual entre ambos campos de teoría, comenzando por reconocer el diferente "status" de ellos: uno, el *"campo ambiental"*, una dimensión técnico-ideológica más o menos determinada por la emergencia sociohistórica de una problemática; otro, el *"campo arquitectónico"*, una disciplina reconocible históricamente, asociada a una historia del poder, incluso en su mundialización a partir de la instauración de las relaciones centros/periferias y sometida a un cierto estado de crisis provocada por las transformaciones generales de la producción. Comenzaremos pues, por discutir algunas hipótesis básicas, referentes a esas corrientes "biunívocas" de relaciones.

2.2. *Primer conjunto de hipótesis*

¿GENERAN LOS ENFOQUES AMBIENTALES APORTES PARA REPLANTEOS DE LA DISCIPLINA DE LA CONSTRUCCIÓN ARQUITECTÓNICA DE LA CIUDAD?

13. (Hipótesis 1). *Los aportes bio-ecologistas implícitos en algunos enfoques ambientales, ofrecen algunos criterios científicos para revisar los fundamentos de las relaciones habitante/habitáculo, por encima de desviaciones conductistas.*

Los avances en la consideración de la territorialidad —es decir en la definición de ambientes específicos, variables y adaptivos para el cumplimiento de "funciones" (en el sentido más amplio posible)— de comunidades e individuos, formulan un cierto campo problemática que comienza por establecer el grado de complejidad inherente a alguna tipologización del diseño artificial de dichos territorios. Los trabajos de la "etología" (Mainardi, Lorenz) o de la "agresología" (Laborit), aun en planos conductistas (que descalifican la continuidad entre el análisis y el diseño de situaciones de territorialidad), presentan interés para poner en crisis el peso cultural de ciertos paradigmas formalizadores de los territorios "artificiales", las "carcazas" de la arquitectura. La mayoría de esos paradigmas han "naturalizado" cargas ideológicas "originarias", como la tectónica espacial, las condiciones de la "privacidad" espacial o las características de ortogonalidad espacio-volumétrica, que vale la pena revisarse en nombre de la constitución creciente de una base de "cientificidad" para el diseño social. En la "cientificidad" arquitectónica se rescatan elementos como la "choza primitiva" (Laugier, Vitrubio, etc.) como respuesta "natural" que da origen y fundamento a los "órdenes" clásicos (columna libre, entalamentos, techo a dos aguas, etc.). Tal "cientificidad" está naturalmente asociada a la pretensión de constituir un fundamento epistemológico de la arquitectura consecuente (la de la historia central). Por otra parte, los trabajos antropológicos (de Rapaport [11] por ejemplo) han tendido a explorar otra gama de fundamentos en las concepciones originarias de habitáculos.

Tales trabajos —vinculados al rastreo de condiciones culturales en distintas comunidades, generalmente vernáculas— examinan características de invariabilidad en la determinación popular de elementos del hábitat construido. La mayoría de dichos análisis tiende a verificar la compleja imbri-

11 A. Rapaport (1970) ha desarrollado un conjunto de hipótesis sobre la conformación de tipologías habitacionales en el seno de culturas de fuerte contenido vernáculo, en general, de muy alta racionalidad (apoyada en una línea continua de experimentación histórica) tecnológica. En *Aspectos humanos de la forma urbana* (1979), el mismo autor avanza en la sistematización de sus teorías de la relación entre conductas socioculturales y formas urbanas.

cación de respuestas tecnológicas muy experimentadas en el logro de economías casi ideales, junto a la elaboración de requisitos ideologizantes tales como la ornamentación, la ritualidad del uso de los espacios, las formas de apropiación comunitaria de tales espacios, etc. En suma, revisando estos trabajos —en la clave de la producción popular, es decir en la base social de formaciones históricas— se descubre la profunda articulación entre racionalidad (en el sentido occidental del término) y componentes "irracionales" (como los rituales, mágicos, simbólicos, "artísticos" en general). En rigor, entonces, existiría alguna convergencia en cuanto al intento de analizar comportamientos entre trabajos de base ecologista y planteos de investigación del fundamento culturalista de la producción de arquitecturas populares, al menos en lo referente a la profundización de las relaciones entre sociedad y territorios.

14. (Hipótesis 2). *La caracterización de lo ambiental como sistema contextual de un determinado grupo o sistema social, permitiría particularizar la producción (o adaptación) del medio construido en referencia específica a un determinado grupo.*

Quizá uno de los aportes "epistemológicos" más fecundos del ambientalismo pueda ser el que define el concepto de medio ambiente como sistema contextual de un determinado grupo humano, incluyendo esa contextualidad las entidades física y social. Este punto de vista tendería a 1) especificar un grado determinado de interacción sociedad/contexto, 2) desuniversalizar (o por lo menos, relativizar) modos de interacción presuntamente paradigmáticos, y 3) proponer, en suma, enfoques inherentes de autonomía, autosuficiencia, relativa posibilidad de examinar las condiciones "micro" o locales, en que tal concepto de contextualidad define específicamente características de funcionamiento del grupo considerado. En lo referente a la construcción arquitectónica de un medio construido cualquiera, la concepción contextual cobra una prevalencia relevante, máximo cuando, como en las últimas décadas, los circuitos informacionales han "naturalizado" y homogeneizado la construcción de contextos y/o la adaptación a contextos constituidos. Un término irracional de esa homogeneización lo constituye la importación de la ciudad europea a la periférica de los modelos del "infill" urbano, es decir de procedimientos proyectuales propios de contextos urbanos fuertemente estructurados, como los europeos, en los que las nuevas intervenciones son de índole "adaptativa" y de "relleno". En la ciudad latinoamericana esa importación genera contrasentidos, fundamentalmente porque su estructuralidad es mucho más débil y por lo tanto las condiciones de adaptabilidad o completamiento debieran responder, eventualmente, a características mucho más profundas y menos evidentes que el ajuste morfológico a la "europea". La refle-

xión sobre las características de la contextualidad en lo referente a la producción de hábitat artificial, abre asimismo la polémica acerca del grado de "conservación o de cambio" de las condiciones contextuales preexistentes, sobre todo en cuanto a las percepciones múltiples del grupo social específico que requiere tal producción. Esto implica discutir posturas tales como la respuesta "populista" (hacer "lo que quiere la gente", en una suerte de reproducción de "preexistencias" mezcladas con diverso grado de "alienaciones" en cuanto a las "necesidades" sociales de arquitectura, tanto más complejizadas por imperio de las comunicaciones, o mejor de "las comunicaciones del imperio"), y la respuesta "realista" (en los términos en que ha sido formulada por los "socialismos" de este siglo, como "arte fácil", o propuesta comunicacional de alto dogmatismo y fácil recepción incluso apoyado en la reapropiación de lenguajes clásicos).

En definitiva, la temática de lo ambiental como definición de un campo de lo contextual, eventualmente configura un terreno conceptual más amplio (en lo ideológico) para la definición de la clase de contextualización que debe adoptarse en la práctica de construcción de ciudad (incluyendo esto el tema de cómo adaptar la ciudad existente a necesidades nuevas, o sea el tema del "reciclaje").

15. (Hipótesis 3). *El enfoque de continuidad regional (o sistematicidad) en que es analizable el punto de vista ambiental, cualquier asentamiento, reformula las nociones clásicas de "ciudad", "barrio", "centro", etc., así como las más modernas de "conurbación", "suburbio", "corredor urbano", etcétera.*

La óptica sistémica en que la temática ambiental ha incurrido para analizar continuos de ocupación/explotación de ecosistemas (por ejemplo, con la teoría de los "ecosistemas en mosaico") redefine toda la estructuralidad "geograficista" de interpretación del territorio. Por ejemplo, los análisis de los flujos de energía, alimentos y transportes, han relativizado toda la teoría de "bordes" o "umbrales" urbanos, y más esencialmente, los conceptos de articulación campo/ciudad. En efecto, toda la superposición de "coronas" o "cuencas" de interrelaciones insumos/desechos en que es interpretable cualquier asentamiento, ha replanteado todo el tema de los límites de asentamientos, introduciendo los conceptos de interfase o áreas de transición, en que, por otra parte, se sustancian fenómenos estructurales totalmente nuevos, como la "contaminación de segundo grado" (por ejemplo, la afectación de alimentos "verdes" periurbanos por uso de aguas excretadas).

Inversamente, es la misma sistemicidad ambiental —introductora de parámetros de lectura de la continuidad de ocupación/explotación territorial la que permite efectuar "cortes", es decir, definir en un sistema de asenta-

mientos dado un ecosistema teórico cualquiera con base en algún criterio de regulación de la sistemicidad (o determinación de "autosuficiencia"; es decir, en suma, definiendo algún grado de relación —detectable— entre un "todo" y sus "partes").

Estas concepciones, si bien de extrema complejización operacional, contribuyen a profundizar la crisis locacional-funcionalista en que permanecen buena parte de los modelos arquitectónicos y urbanos.

16. (Hipótesis 4). *La fuerte preponderancia de modalidades consensual-participativas que puede vincularse con estrategias ambientales de planeamiento y gestión ofrecería argumentos para la consideración de la construcción arquitectónica de la ciudad, o bien para la discusión de formas socioculturales de uso y apropiación de lugares urbanos.*

Podría señalarse en la evolución de los conceptos ambientalistas, la importancia de establecer una suerte de análisis de las relaciones entre sociedad y naturaleza crecientemente apoyada en la interpretación de las conductas o comportamientos de las comunidades sociales; el mismo énfasis en configurar la noción de ambiente como "contexto" o sistema de entorno o soporte, asegura definir el polo de las relaciones en la sociedad que lo ambiental contextualiza.

En definitiva, emerge la prevalencia de un punto de vista endógeno de las comunidades implicadas en el proceso de definición de lo ambiental, que puede admitir generalizaciones sólo a partir de la "acumulación" y tipologización de tales particularidades endógenas: las de específicas relaciones entre grupos sociales y sus contextos o sistemas ambientales. Ello implica garantizar, mediante mecanismos que expliciten las propias percepciones del grupo sobre su contexto o soporte, una efectiva endogeneidad que dependerá de la consensualidad obtenida participativamente. Dado que las relaciones ambientales son dinámicas —es decir que las relaciones de un grupo con su sistema ambiental cambian permanentemente— el problema de la participación no es meramente una técnica de consenso pasivo sino una concertación permanente —implícita o explícita, directa o intermediada— para establecer las condiciones de esas relaciones con el contexto.

Para la construcción arquitectónica de la ciudad, tales mecanismos participativos (que en lo ambiental resultan consecuencia de la elaboración conceptual que es intrínseca a la incipiente construcción del "episteme" ambientalista) pueden reformular radicalmente la estructura disciplinaria de la práctica. En efecto el hábitat colectivo, por ejemplo (los grandes conjuntos de viviendas) han sido —y son—, en la tradición seudocientificista del "movimiento moderno", resultado de una elucubración alrededor de la idea del "usuario promedio", un supuesto personaje burdamente abastecido por "standars" universalistas: las trágicas y generalizadas

experiencias de uso de los "grandes conjuntos" (construidos en los últimos 40 años de la misma forma desde Lima a París) demuestra la enorme inconsistencia de esta supuesta elaboración tipológica, y sólo son rescatables aquellas producciones elaboradas por una efectiva apropiación adaptativa de las comunidades constituidas en dichos conjuntos. En realidad, la renovación de modelos arquitectónicos —desde la teoría de "patterns" de Alexander hasta los urbosistemas de soporte de Friedman— no hacen más que pretender perfeccionar la índole de los "standars"; en realidad, parecería necesario —aun a costa de la transformación de papeles profesionales en la producción— garantizar mecanismos participatorios, al menos para asegurar condiciones de apropiación social de las tipologías al uso en la construcción del hábitat colectivo planificado. Otra vía sería el establecimiento de "pequeñas dosis" en la producción de este hábitat, de modo de permitir, por la escala de las operaciones, condiciones de participación y "personalización".[12]

17. (Hipótesis 5). *El enfoque procesual-sistémico con que se identifican y analizan situaciones ambientales caracterizadas por lo complejo, podría aportar ideas para una "modelación" de la construcción arquitectónica de la ciudad sensible a la efectiva complejidad procesual del crecimiento y cambio de la ciudad, sobre todo en lo referente a la apropiación cultural de las innovaciones físicas.*

En la experiencia de la práctica arquitectónica de los últimos 20 años, apareció el concepto de "arquitectura de sistemas" como un verdadero equívoco formalista. En efecto, el potencial deformalizable o indeterminista de la vulgarización de la teoría de sistemas, generó una actitud curiosamente verificable en el plano de lo formal. Porque, en definitiva, tanto los aportes del "arte de sistemas" o la arquitectura de sistemas, consisten esencialmente en la elaboración de una "estética" de sistemas, es decir una propuesta apariencial, visual de la "no forma", en los términos clásicos: ruptura de los límites definidos, contraposición del concepto de monumento o forma recorrible, etc. En arquitectura, esta concepción se articula con el máximo desarrollo de la voluntad utopista del modernismo, al proponer una neutralidad teórica de soporte o contenedor, presuntamente aptos para cualquier usuario, cualquier tamaño, cualquier tecnología. Este punto de vista —resultado de una aparente evolución racionalista, que en rigor es

12 Las teorías de las pequeñas dosis de "proyectación" son planteadas por C. Alexander (1978, 1980, 1981) quien sostiene la conveniencia de una "fragmentación" de la proyectación de modo de diversificar las responsabilidades y aumentar las probabilidades de participación. R. Krier (1978), un joven arquitecto teórico luxemburgués puesto de moda recientemente, propone algo equivalente respecto de las ciudades, al recomendar producir las nuevas expansiones con base en pequeños proyectos (al contrario, por ejemplo, de las teorías de los "polígonos" y las "banlieus" tan en boga en la posguerra europea).

una exaltación del valor social de la axiomática tecnocrática— termina presentando, en el nivel de la evaluación de su "efectividad social", uno de los márgenes históricamente más acusados de "irracionalidad": en cuanto a la "economía de medios" (sobre todo en lo referente a economís energética), en cuanto a su "permeabilidad" respecto de especificidades funcionales (esta conducta proyectual sirvió para "pensar" desde casos individuales a ciudades, pasando por hospitales y los ambiguos ámbitos de uso múltiple o indeterminado) y en cuanto a la presunta flexibilidad adaptativa a personalizaciones (en rigor, trocada en la práctica, a una marcada y ostensible represividad). Un caso de esta última supuesta "desrepresividad" de lo indeterminado lo constituye los baños sin puertas del conjunto Warden 7, en Barcelona, el delirante intento de proponer conductas más abiertas a partir de los soportes físicos. Una profunda elaboración de lo sistémico-procesual, abordaría, en cambio, el reconocimiento de una complejidad social previa a toda definición formal, y quizás, precisamente, de una complejidad formalizante respecto de los soportes habitables.

Es así posible delimitar o neutralizar el poder del indeterminismo en arquitectura y planeamiento urbano. El aprendizaje posible del análisis de la complejidad ambiental de los hechos urbanos podría redundar en modificaciones más o menos profundas del diseño; podría, por ejemplo, reformular el trabajo proyectual para las ciudades nuevas, los conglomerados semiautónomos o anexos a ciudades existentes, que testimonian crudamente el reduccionismo imperante en una proyectualidad que confunde "sistemicidad" con "simplificación de la proposición de soportes neutrales".[13] La plena dependencia de unas exigencias empresariales para la construcción de la "nueva ciudad" —definida, por ejemplo, en tamaños (3 a 5 000 viviendas, con unidades empresariales "normales") y en tiempos (tales unidades debieran habilitarse en no más de 3 años)— no puede justificar, ni menos determinar con supuesta cientificidad apelante a economías de escala (no comprobadas por otra parte), unas actitudes proyectuales tendientes a una brutal simplificación de los componentes elementales de la "urbanidad", de contextos facilitadores de la vida social antes que generadores de conflictos de "modernización" (como la pérdida de seguridad personal, las alteraciones en el comportamiento lúdico de los niños, la ruptura de "escalones elementales de socialidad" como ciertos lugares públicos: calle, plaza, café, tienda, mercado, etc., y tantas otras

13 En "Notas para el ambiente de ciudades nuevas", en *Ciudad y territorio* 3-80, Madrid, p. 7) propongo el análisis crítico de las "ciudades nuevas", con base en el examen de su fracaso —recogido en diversos planos, desde la sociología a las opiniones cotidianas— en cuanto proposición de ambientes estimulantes. Tal fracaso podría, en principio, atribuirse a la reducción de complejidad inherente en su proyectación "unificada" (teoría de los "grands ensembles") y construcción acelerada.

ya comprobadas para "perfomances" del "rendimiento social" de los fragmentos urbanos nuevos concebidos dentro de una supuesta arquitectura de sistemas. . .).

18. (Hipótesis 6). *El enfoque de evaluación de impactos ambientales puede ser importante para un tratamiento puntual, adaptativo y reconocedor de la complejidad de efectos referentes a intervenciones relevantes en la transformación arquitectónica de las formas físicas o de los usos de áreas o partes de la ciudad.*

Quizás uno de los aportes más significativos del nuevo saber ambiental, sea la proposición y desarrollo de las técnicas de evaluación de impacto ambiental, originadas en la consideración de los efectos (negativos) que grandes obras de ingeniería suscitan (o suscitarían) en los soportes naturales inmediatos o mediatos y de cómo, a su vez, estos efectos realimentarían problemáticas en las obras mismas y/o en los grupos sociales implicados (habitantes del área, usuarios, etc.). La óptica de optimización tecnológica parece teñir la mayoría de estos estudios oficiales: se procuraría, dada la inevitabilidad del emprendimiento, reducir (dentro de costos razonables, es decir, mínimos) los efectos indeseables del operativo, sobre todo, a nivel de opinión pública (como por ejemplo, la matanza de peces o la deforestación de masas boscosas, etc.). A nivel de asentamientos urbanos, estas preocupaciones del "establishment" han sido menores, quizás porque el agregado de alguna perturbación puntual adicional (por ejemplo, un incremento de vertidos industriales o un "plus" de emanaciones gaseosas) no resulta demasiado ostensible desde la percepción de la opinión pública (aunque esto empieza a cambiar, a juzgar por una creciente preocupación sobre los efectos indeseables "micro" por parte de comunidades afectadas locales). Sólo temas muy impactantes como una autopista interurbana o un nuevo parque industrial, por ejemplo, merece algún tipo de estudio de impacto, pero en estos casos, o bien hay una específica preocupación en términos de "impacto medible" (en tales ejemplos, control del ruido y polución de vehículos en un caso; control de emisiones, en el otro), o bien, un interés "paisajístico": esto es controlar formalmente la composición definitiva del paisaje resultante; evidentemente estos estilos de evaluación con no ser desestimables, resultan insuficientes, sobre todo, en cuanto sólo poseen un cierto poder de mejoramiento de lo ya decidido (en otro nivel, fundamentalmente, económico) y no la capacidad de veto del proyecto o, aun, la posibilidad de cambios locacionales.

Habría todo un campo abierto para la arquitectura y el planeamiento urbano en el terreno de la evaluación de impactos, es decir, para efectuar no tanto simulaciones o modelos del cambio propuesto "terminado" u "objetualizado", sino más bien algunas modalidades metodológicas de la EIA,

tendientes a simular o modelizar efectos, cadenas o redes causas-efectos, que ayudan a perfeccionar la "sistemicidad" (o sea, la condición de "encaje" o "contextualización") de un nuevo fragmento urbano, o bien, del cambio de usos de fragmentos preëxistentes. Este terreno metodológico no se halla explorado, quizás porque atenta a una posible especificidad decisional de la disciplina de producción de espacio habitable; lo cierto es que sólo la profundización crítica de los "efectos ambientales" de un nuevo hecho espacial, podría poner en cuestión las determinaciones estructurales (y no operables desde la arquitectura) que afectan la programación de una transformación de la ciudad y, que desde luego, restringen mucho más (aunque no transparentemente, sino a partir de un complejo juego de mediaciones) aquella supuesta autonomía o especificidad disciplinaria. En otros términos: la evaluación de impactos podría ser un medio eficaz de implicar un conjunto mayor de "decisores" de la ciudad.[14]

2.3. *Segundo conjunto de hipótesis*

¿APORTA, EL "CORPUS" DE CONOCIMIENTOS DISCIPLINARIOS DE LA CONSTRUCCIÓN ARQUITECTÓNICA DE LA CIUDAD, ELEMENTOS A LA CONCEPTUALIZACIÓN DE LA TEMÁTICA AMBIENTAL?

19. (Hipótesis 7). *La "ciudad histórica" aparece como la respuesta a un conjunto (culturalmente variable) de demandas sociales más o menos orgánicas, proveyendo la praxis arquitectónica (en su modo de interpretación más amplia) marcos de habitabilidad o ambientes, definibles como "soportes naturales" (en los términos definibles en la cultura de cada grupo social).*

Considerar —en la temática ambiental— el caso de los asentamientos urbanos, debe incluir la correcta interpretación histórica de los escenarios fundacionales de dichos asentamientos, así como la puesta en marcha de continuas acciones de fricciones y adaptaciones a una "naturaleza artificial originaria". La evolución compleja de cualquier asentamiento plantea un juego de "ofertas" y "demandas" entre la "sociedad" y *tal* "naturaleza"; juego de esencial comprensión para los objetivos del saber ambiental: aprehender las relaciones entre los "sistemas sociales" y sus "sistemas ambientales (contextuales) urbanos".

14 En la revista *Process* (núm. 3, 1977, Tokio) dedicado mecanográficamente al tema "Community design: by the people" se muestran varios trabajos de diseño urbano de Estados Unidos basados en fuerte participación de usuarios. Por ejemplo, el caso Riverdesing, desarrollo de un proyecto de acondicionamiento territorial de la ribera del río Miami en la ciudad de Dayton, Ohio.

La historia de la construcción arquitectónica de la ciudad devela (desde un "polo", el de la "producción de la oferta física") tanto ciertas características de la estructuralidad originaria de un asentamiento, como la interpretación de una dinámica consecuente, apoyada en tal estructuralidad y, luego, permanentemente operante en un movimiento de oferta y demanda de materia física habitable (materia propiamente dicha y energía —"nutrición" e información— de esa "segunda naturaleza").

20. (Hipótesis 8). *La ciudad existente (cualquiera que sea su estadio de evolución, en tanto territorio físico determinado por la superposición histórica de hechos de arquitectura —territorio posible de ser definido como "sistema de ecotopos" o de "nichos ecológicos"— es condicionante estructural de la problemática ambiental de las comunidades sociales residentes, y aun, de las residentes "potenciales" (en tanto "urbanidad" deseada o proyectada).*

Dado un asentamiento cualquiera, el presente histórico de su materialidad es condición inicial de su problemática ambiental, en tanto referencia equiparable a la condición territorial explicatoria básica de fenómenos bioecológicos; la importación de conceptos como "ecotopo" o "nicho ecológico" parece útil para identificar componentes o articulaciones, unidades o "domicilios" de esa territorialidad básica, a partir de la cual se entablan comportamientos urbanos específicos (desde el "cómo vivir en la ciudad" al "querer vivir en la ciudad"). Los procesos de localización dinámica (o de las "conquistas" territoriales de segmentos de ciudad por diversas comunidades) siempre se proyectan sobre una clase de territorio físicamente condicionado para la definición de su puesta en valor y de su ideologización como mercancía. La materia física de la ciudad (permanentemente cambiada de valor), manipulada diferencialmente por los diferentes actores sociales, contribuye protagónicamente al "mercado ambiental", en tanto juego articulatorio de ofertas ambientales y demandas sociales.

La descripción, clasificación y tipificación (en tanto expresión de rasgos reproducibles) de la materia física de la ciudad, constituye una dimensión más o menos visible de la "cultura arquitectónica" histórica y, además, un proyecto necesario de "produción disciplinaria" de utilidad convergente en la interpretación del mencionado mercado.

21. (Hipótesis 9). *La construcción arquitectónica de la ciudad, con base en criterios tipológicos, sistematiza y adapta, progresivamente, las características de las demandas socioculturales, incluso de las biológicas. La participación diferencial de los actores sociales en la producción del hábitat urbano, contribuye a la creación de una "segunda naturaleza", fuertemente ideologizada y alienante respecto de las necesidades sociales. Es por tanto*

necesario examinar los mecanismos de la producción y reproducción de las tipologías arquitectónicas de la ciudad.

La arquitectura ha ido desarrollando un conjunto de tipologías edilicias historizadas y regionalizadas (desde el "tipi" de los bereberes hasta la "ínsula" o bloque de "departamentos" de la Roma imperial, desde la "vivienda de patios" de Alemania e Italia hasta la "casa apareada" del hábitat especulativo de la revolución industrial inglesa, en Manchester o Birmingham) que cristalizan "necesidades". Toda la historia tipológica de la construcción de la ciudad está intersectada por cargas ideológicas, supuestamente desviadoras de una línea continua de "cientificidad". Entre estos "desvíos" hay que referir esencialmente los procedimientos de transculturación "irracionales" (por lo menos en los términos de sustitución de tipologías socialmente comprobadas), por ejemplo aquellos resultantes de la internacionalización del enfoque funcionalista del movimiento moderno de arquitectura: un caso emergente de esta transculturación lo constituye la exportación de principios de tal enfoque (por ejemplo los prismas "livianos" de grandes superficies transparentes para captar luz) a los medios subtropicales y tropicales como Argelia, Nigeria o Brasil.

El análisis de los procesos por los cuales un determinado "capital" tipológico está teóricamente presente en el mercado de recursos de construcción y transformación de la ciudad, permanentemente modelado por presiones ideológicas de los diferentes agentes y decisores, constituye un nivel preferencial de interpretación de la "segunda naturaleza" que la ciudad, como materia habitable, significa para las sociedades habitantes. En tal análisis, el ejercicio crítico de la disciplina arquitectónica puede no sólo desmontar la racionalidad (o la "ideologización") de una producción como ejercicio de reproducción de una tipología, sino además, considerar la oferta reproductiva implícita en tal "capital" disponible en la teoría de la construcción de la ciudad.

22. (Hipótesis 10). *La construcción arquitectónica de hechos puntuales o monumentales de la ciudad (una de las funciones históricas consagradas de la disciplina de la arquitectura) confiere crecientes mecanismos de identidad social (en diferentes grados de agregación social, desde los grupales a los nacionales), contribuyendo a la modelación histórica de dinámicas y paradigmas culturales.*

Hay una suerte de función histórica específicamente reconocida y con cierta legitimación para la arquitectura como disciplina: se trata de la responsabilidad de la construcción de los monumentos o focos, hitos o núcleos de los asentamientos humanos. El desarrollo histórico de esta función —generalmente relacionada con una determinada "codificación" de objetivos de poder (o de manifestación del ejercicio de poder) — asigna

a la disciplina la connotación "artistizante" por lo cual asume cierta función definidora del gusto, del sistema de estilemas de una formación histórica cualquiera. Esa participación en el campo intelectual (en los términos de Bourdieu, 1982) define una incidencia adicional en la conformación de la materia física de la ciudad, que es la del valor paradigmático del gusto ejercido en la determinación de los "monumentos" (como lenguaje de vanguardia) y su repercusión, mediante diversos y complejos mecanismos de subculturación, en la formación de reglas para la constitución de tejidos, aglomeraciones de episodios anónimos o no singulares (como lenguajes populares).

La función —paradigmática en lo referente al gusto— de la arquitectura, ejercida directa (vanguardia) o indirectamente (subculturaciones populares), se convierte en uno de los motores de definición de producción ideológica en la conformación de los sistemas ambientales o "segundas naturalezas".

23. (Hipótesis 11). *La "ciudad moderna" conforma un hábitat propiciador de determinados estilos de vida, relacionados con actitudes frente al consumo. Tal ciudad, engloba así, un determinado conjunto de oferta física para la obtención de diferentes calidades de vida.*

Como recursos de un sistema "natural", el conjunto de oferta física de la ciudad, es materia instrumental de decisiones sociales, respondiendo al sistema de necesidades en la índole de determinaciones y alienaciones de ellas. No hay neutralidad de los recursos, sino todo lo contrario: la edilicia urbana es al mismo tiempo, producto y signo, pura materia "abrigo" o "cobijo"; y "valor" redefinido mercantilmente por un peso simbólico, por una posición en el conjunto referencial de las significaciones. Este lastre de la "cientificidad" que pretende abordar la temática de la construcción arquitectónica de la ciudad, al deslizar permanentemente toda pertinencia (social, biológica, económica) a la clave de su valorización ideológica, de su historizada utilización significativa. Éste es también el "problema" de una "segunda naturaleza", mucho menos "natural" (en cuanto referencia a la economía o a la racionalidad de la naturaleza real) que la "primera".

Sin embargo, hay una disponibilidad en la ciudad como artefacto físico pasible de usos y apropiaciones, disponibilidad que no es silencio o neutralidad de esa materia, pero sí posibilidad de "trabajo" de la sociedad en los intersticios de la irracionalidad "natural" con que se produce; así, un proyecto de "calidad de vida" en la ciudad moderna es desmontar la irracionalidad del consumo de su propia materia.

3. APROXIMACIONES A RELACIONES ENTRE ARQUITECTURA Y MEDIO AMBIENTE

En esta sección, el propósito será, considerando los argumentos e hipótesis precedentes, examinar dos aspectos básicos de la temática ambiental que podrían ser reformulados a partir de la consideración de relaciones entre los campos de la arquitectura y el medio ambiente. Esos aspectos son 1) la crítica a los enfoques ambientales "marginalistas" de los fenómenos urbanos y 2) la posibilidad de formular marcos de conceptualización de la problemática ambiental de las ciudades, para un posible planeamiento urbano ambiental.

3.1. *Crítica a los enfoques ambientales "marginalistas"*

24. El primer nivel de "consideración marginal" de la ciudad, que acomete el ambientalismo en general, es el tratamiento sistémico en forma de "caja negra". Es decir la consideración de un asentamiento como una determinada disrupción opaca (esto es, no transparente en la visualización de sus circuitos internos) del flujo global de energía regional: la tendencia a operar, en la temática ambiental, con nociones de continuidad geográfica —e incluso con categorías de espacialidad abstracta, como los "recursos" o la "sociedad" (entendida demográficamente) ha preferido una consideración de la ciudad como un determinado "elemento" o "subsistema" en entidades de mayor complejidad. Estos enfoques deben criticarse por una transferencia más o menos mecánica del "territorialismo" biologista, por el que resulta más aprehensible una realidad mediante una contabilización de movimientos de recursos energéticos y materiales dentro de una gama de procesos (homeostasis, sucesión, competencia, resiliencia, etc.). En tales enfoques, la ciudad puede aparecer como un determinado foco de concentración, pero la naturaleza de los "urbosistemas" desborda todos los marcos conceptuales de la cientificidad ecobiologista, incluso comprometiendo la operatividad de todos sus instrumentos metodológicos.

Por eso, por no poderse desarrollar un abordaje absoluto del fenómeno urbano, se prefiere el esquema de "caja negra" o sistema cerrado del cual pueden investigarse las *dinámicas de contorno,* o sea los flujos de entradas y salidas, mecanismo que aun en su "reducción" sistémica de la realidad urbana, ve incluso dificultada su comprensión de ella en los términos de "caja negra" precisamente por la complejísima red de entradas y salidas que hace que los sistemas urbanos sean esencialmente sistemas abiertos, y de la más compleja apertura.

Hay, en otro orden, otro plano de consideración "marginal" de la rea-

lidad urbana en la mayoría de enfoques ambientales que refieren su "objeto problema" a una entidad espacial más global (por ejemplo, la dimensión regional) o aun, no necesariamente, espacializable (por ejemplo, el "stock" de petróleo de un país). Estos enfoques operan, sin mayor discernimiento, con las realidades urbanas como unas situaciones específicas de "demanda de recursos", como una cierta concentración local de un "mercado de consumo"; la naturaleza final de este enfoque prefigura una modelística de organización de la relación sociedad/naturaleza, con capacidad —al menos hipotética— de planificación territorial apelando a una mejor administración social de la asignación de los recursos contabilizados; incluso el enfoque (en algunos casos, como en recientes trabajos del Club de Roma) llega a recomendar la disolución de ciertas entidades molestas a esa "superracionalidad", como por ejemplo, las soberanías nacionales. Sin embargo, la realidad histórica es otra: la sociedad avanza hacia una urbanización global tal que el modo de asentamiento ciudad, es cada vez menos una alternativa modelable por un supuesto macroplaneamiento, sino que se convierte en un modo intrínseco, "natural", para un elevado porcentaje de la población mundial.

Por lo tanto, un enfoque ambiental que procure la racionalización del uso de los recursos naturales y de su asignación social, debe comenzar por aceptar el protagonismo (funcional y cuantitativo) del modo de ocupación urbana compleja, y no modelar con un concepto de "cajas negras" o "núcleos de concentración de consumo", alentando bien que no explícitamente, una expectativa de reordenación de ocupación (una suerte de "desurbanización" como las primeras utopías de Mao) alternativa de la ciudad. La ciudad es el asentamiento prevaleciente, y todo proyecto de "racionalidad ambiental" (economía alternativa, convivencialidad social, simplicidad voluntaria o como quiera llamársele) debe concebirse *a partir* de la ciudad (y no *en contra* o *en lugar de*). Llevando al extremo esta caracterización, sería preciso examinar al organismo urbano como "epicentro" de la ocupación/explotación territorial, es decir generar una actitud de investigación de la ciudad como centro sistémico de "racionalidades ambientales" regionales, antes que mero intercambiador pasivo de "energía regional"; algo, por otra parte, propio de un cientificismo ingenuo que ignora el reconocimiento de los aspectos decisionales de la orientación de tales flujos y de la apropiación de sus rendimientos.

No sería "anticientífico" por otra parte, declinar el afán "cuantitativista", "procesualista" del sesgo ecobiologista de análisis de la ciudad, puesto que justamente es ese sesgo investigativo el que confronta con instrumentos insuficientes una realidad compleja, por lo que resuelve una simplificación de "cosa" de la cual interesan sus "entradas" y "salidas". La consideración ambiental "realista" implicará asumir el protagonismo de

la ocupación urbana tanto como decidir la implementación de modos de conocer tal ocupación, metodológicamente definidos por la naturaleza del problema específico y no por imputaciones de una supuesta cientificidad "total" biologista (o sociobiologista, después de Wilson).

Sin embargo, no parece necesario descartar el enfoque "sistémico", sino más bien adaptarlo a una gama de situaciones "micro" que permitirían —inversamente al recorrido "regionalista" de la ciudad como "caja negra"— un cierto saber "acumulativo", reconstructor en forma inductiva, de las relaciones ambientales de la ciudad con soportes regionales y, más preferentemente, con otras ciudades. En este punto, la complejización de la producción del actual "postindustrialismo" obliga a considerar el *casi absoluto carácter mediador* de la ciudad sobre toda producción, es decir sobre toda posible relación genérica sociedad/naturaleza.

Por otra parte, la consideración "marginalista" de la ciudad adquiere cierta lógica referida a una axiología planetaria, esto es, a las ideas y valores referentes a una calidad ambiental teórica o absoluta, cifrada, en lo crítico, en la obtención de la máxima racionalidad dentro de cada modo productivo, y en lo teleológico, a la necesidad de no traspasar ciertos umbrales de transformación de la naturaleza sin perjuicio de aceptar cambios genéticos irreversibles y/o alteración sustancial del "quántum" de vida planetaria. En tales dimensiones de la problemática —y reconocemos en ellas la preocupación "moderna" por los problemas ambientales, en la línea de los Dubos, Ehrlich, Ward, el Club de Roma y la reunión de Estocolmo— es posible imaginar una "movilización" ecosférica en la que las ciudades son esencialmente como grandes "clientes" de alimentos y combustibles.

Pero la propia formación, aunque precaria, del "episteme" ambientalista ha ido formulando otras dimensiones más *locales*: son las que emergen al reformular la misma temática "cósmica" de la relación sociedad/naturaleza en un plano de especificidad, es decir, de la relación de *una* sociedad con *una* naturaleza (siendo esto tanto la "porción" de naturaleza "natural" implicada en la relación específica citada, como la "naturaleza otra", la "naturaleza" artificial creada como soporte de la sociedad y crecientemente complejizada por la "evolución" de la noción de "necesidades", noción históricamente ideologizada).

Los razonamientos precedentes intentan presentar una propuesta crítica a una concepción "marginalista" hecha evidente desde el plano de una práctica disciplinaria que propone operar tanto en la construcción de parte del soporte o base material de la naturaleza artificial o ambiente físico de la sociedad urbana, como en la indagación epistemológica de un "modo de conocimiento" de esa práctica "pragmática", asumiendo la posibilidad y necesidad del ejercicio de una práctica "teórica", en princi-

pio no reductible a los polos de la dialéctica ambiental: correlaciones entre ciencias de la naturaleza y ciencias sociales. Corresponde así, que sostengamos junto con E. Battisti (1980:293) que "la disciplina arquitectónica, entendida como forma de mediación entre un determinado sistema de conocimiento y un conjunto de prácticas operativas tendientes a transformar el ambiente físico y la base material, en función de una determinada estructura económico-social, no es estrictamente encuadrable o referible al ámbito de las ciencias del hombre o de las ciencias de la naturaleza", presentando entonces —concluimos nosotros— un cierto nivel de "condensación articulatoria" potencialmente fértil para la profundización del análisis de aquella "base material", y que contribuya, a cerrar el "marginalismo" respecto a la problemática interna de la ciudad, que parece caracterizar buena parte del "pensum" ambiental.

25. El segundo nivel de "consideración marginal" de la ciudad que presenta cierta temática ambiental significativa, podría traducirse en un interés pragmatista por asumir como problemas algunas cuestiones claramente caracterizables como "efectos terminales o secundarios" de ciertos fenómenos más o menos estructurales de la funcionalidad urbana: nos referimos, sintéticamente, a cuatro temas, 1) la contaminación, 2) la congestión, 3) la operación de los residuos, y 4) la función del "espacio verde" intra y periurbano.

El tema de la *contaminación* está obviamente ligado a la producción de "efectos secundarios" de alguna producción (emanaciones y vertidos en la producción industrial, y, dependiendo de su volumen, en personas y vehículos) que pasan a convertirse en "problemas ambientales" como resultado, a) de su concentración (o, indirectamente, de la incapacidad de depuración, absorción o reciclaje, de un medio receptivo), y/o b) de la coexistencia del fenómeno con otros usos que los generadores de la contaminación (independientemente de la afectación al uso generador, por ejemplo, por efecto de la propia contaminación a operarios de la planta contaminante). La propia definición de la conversión del fenómeno en "problema", vincula claramente la necesidad de su consideración como tal, en el contexto "ambiental" en el que resulta generado. En otros términos: más que la factibilidad de control del efecto (y a ello concurre tanto la tecnología como la normativa anticontaminantes) parece preciso resolver si no la causa (en estos casos, usos vinculados con determinados procesos productivos a su vez, dependientes de determinaciones socioproductivas intrínsecas a los modos históricos) al menos su incidencia en la definición de los términos indeseables de concentración (del fenómeno "indeseable", como emanaciones) y/o de superposición o coexistencia "contradictorias" de usos (o modalidades de ocupación/explotación de una

porción específica de soporte físico). O lo que es lo mismo para este segundo plano de consideración: resolver el ordenamiento espacial de los "epicentros" generadores de contaminación, es decir, afrontar su correlación con la base material de los asentamientos.

El tema de la *congestión* implica la fricción de accesibilidad a zonas o sectores de cierta centralidad derivada de su multifuncionalidad, o bien, de una extremada especialización demandadora de concentración. La consideración ambiental más recurrente tiende a optimizar los fenómenos disfuncionales del proceso genérico: esto es, aportar a la resolución de la accesibilidad si no de la fricción. La "marginalidad" en este caso implica hacer que la fricción se convierta en fluidez, neutralizando en lo posible desajustes como el ruido urbano, la baja velocidad de desplazamientos, el alto número de intercambios de medios y modos de traslado, etc. Nuevamente, la "marginalidad" conceptual radica en una consideración de mejoramiento o perfeccionamiento de la negatividad de efectos, antes que acceder al tratamiento de las cuestiones causales —en este caso, el fenómeno de la centralidad— e indirectamente, del nivel en que dicha causalidad puede transformarse en un nuevo orden espacial.

El tema de la *operación de los residuos urbanos* aparece históricamente como una cuestión sin espacio específico en los asentamientos urbanos. En efecto, al contrario de las preocupaciones explícitas por el otro polo biológico de un asentamiento, esto es, el abastecimiento de los insumos alimenticios (que tempranamente dieron lugar a unas políticas espaciales de su localización, en torno a la sistemática de los mercados concentradores y las cadenas de distribución); la disposición de los residuos (basura urbana y excretas) no alcanzó categoría de "uso" y, por lo tanto, asignación específica de espacio. Así, por ejemplo, se produce la saturación de receptividad de lechos "naturales" (es decir, no planificados) de deposición (napas, subterráneas, cursos de agua superficial, áreas de depósito de basura a cielo abierto, "quemas", etc.), que es lo que hace "emergente" la problemática ambiental, quizás una de las más legitimadas en el contexto social; las actitudes serán también "marginalistas" en cuanto a intentar los efectos indeseables de la cuestión, sin una específica referencia a su protagonismo dentro de la complejidad urbana, incluso por la índole de producto final con que se califica el desecho urbano, es decir sin procurar una reintegración o reciclaje en el sistema urbano en forma de nuevos productos como materiales básicos, "compost" y/o suelo urbano. También es preciso señalar que es esta "marginalidad" ambiental la que quizá esté siendo incipientemente conceptualizada como un ingrediente más estructural de los soportes urbanos, lo que es ejemplificable, aun en sus falencias de planificación, en el proyecto CEAMSE en el Gran Buenos Aires (Laura, 1978).

El tema de la *función de "espacio verde" intra y periurbano* constituye

también una de las más incipientes "preocupaciones" ambientalistas: emergente de las "recomendaciones" de los "higienistas" (que habían estudiado con precisión el auge de las "enfermedades industriales" del primer período de concentración urbana, desde 1800 a 1870, aproximadamente), en la mayoría de las "ciudades modernas" aparecen —entre 1880 y 1920— los "programas" de desarrollo del espacio verde interurbano (la teoría de "los parques metropolitanos" y las "plazas", más los mecanismos de imposición de espacio verde dentro de la nueva propiedad: los retiros de frente, los "corazones de manzana", etc.) y periurbano (los parques "regionales", los conceptos de "cinturón verde" para delimitar la expansión urbana y la localización industrial, las "autopistas circunvalatorias" tipo parque, etc.). En general, los programas de dotación de espacio verde urbano se cristalizan alrededor de 1930, siendo desde entonces "problema" conservarlos como tal, frente a las tentaciones de crecimiento de las urbanizaciones. Entendemos que también en este caso existe en el *ambientalismo* una consideración "marginal" basada en unos supuestos biologistas discutibles, En efecto, el "marginalismo" ha devenido en un manejo de "standars", meras suposiciones de umbrales de asignación de entre 6 y 15 metros cuadrados de espacio verde público por habitante metropolitano, con relativa independencia de localizaciones y concentraciones, basada en la "teoría" del poder depurador del espacio verde. El mantenimiento de tales propuestos estadísticos ha sido paralelo a enormes transformaciones de los espacios verdes metropolitanos, básicamente la absoluta pérdida de los valores de control de expansión del crecimiento urbano. Hoy, muchas ciudades poseen sus ex-"cinturones verdes" como patéticos relictos de una urbanización salvaje que obliteró las funciones originarias de aquellos espacios, alteró su accesibilidad urbana y modificó su apropiación social.[15]

3.2. *Marco para una conceptualización de la problemática ambiental de las ciudades*

26. Hemos estado hablando de una realidad específica —la ciudad— desde una perspectiva doble: por una parte, desde el campo ambiental en el cual es posible advertir tanto un "holismo" conceptual, desbordante del tratamiento específico de la ciudad como realidad concreta, cuanto una consideración "marginalista" de ciertos efectos resultantes de la funcionalidad urbana. Por la otra, desde un campo disciplinario, la arquitectura, "forma de mediación entre un determinado sistema de conocimiento y un con-

15 X. Rubert de Ventós (1976) presenta lúcidamente el caso de Waikiki, en Honolulú, como el extremo de una artificialización absoluta de "lo natural" a los efectos de la conformación de un escenario turístico de alta exclusividad.

junto de prácticas operativas tendientes a transformar el ambiente físico". Con base en ello, podría postularse que: 1) la ciudad como una determinada relación de sociedades y soportes físicos, constituye en sí —dentro del proceso de conformación epistemológica del saber ambiental— un concreto objeto-problema de dicho saber, quizá, en términos de "implicación sociohistórica", el más relevante; 2) la arquitectura, en su propio proceso histórico de transformación disciplinaria, constituye una dimensión operante en la "producción" de la ciudad en su doble plano de construcción (producción propiamente dicha) y de teoría (reproducción); 3) el saber ambiental —aun en su actual estadio de construcción— debe abordar la realidad urbana en una dimensión doble: la de comprensión ambiental de tal realidad y la de proposición de modos de transformación de la misma, de acuerdo con sus principios de racionalidad. Ambos presupuestos operativos dan legitimidad al proyecto de configurar si no un "planeamiento ambiental urbano" (término que por comodidad usaremos en adelante), al menos, un *punto de vista ambiental para la planificación urbana* (concebida como el conjunto de dispositivos de "gestión" de transformación de las realidades urbanas, dispositivos implicados en la acción de cierto número de actores relevantes, incluso no tradicionales respecto del planeamiento urbano ortodoxo); 4) la arquitectura, en su propio proceso de redefinición disciplinaria, puede concurrir —dentro de grandes convergencias operativas entre disciplinas, implicándose en "interdisciplinas", "multidisciplinas" y "transdisciplinas"— al proyecto precitado de constitución de un punto de vista ambiental para la planificación urbana, y 5) la arquitectura, por último, puede reformularse como disciplina en el desarrollo de su proyecto de convergencia a dicho planeamiento ambiental urbano, sin que ello a) le "diluya" su especificidad, sino al contrario, que la redefina y precise, b) le genere una nueva "tentación" generalista y utopista, c) la "refunda" artificiosamente en una mera transposición conceptual-terminológica y d) le limite su capacidad crítica de construcción de una teoría, manteniéndose en el ejercicio ingenuo de una práctica técnica o empírica fuertemente ideologizada.

Justamente es la correlación de dos situaciones epistemológicas lábiles, la que define un campo fértil en este caso para provocar un cierto "salto" en la funcionalidad histórico-social de la arquitectura como disciplina:[16] para ella, en todo caso, la "ambientalización" de cierta problemá-

16 En este punto E. Battisti (1980:296) expresa: "La ideología funcionalista del Movimiento Moderno ha desarrollado [un] papel científico: fijar y sobrecargar de contenido las categorías de "tipología", "tecnología" y "morfología"; garantizar dentro de un ciclo disciplinar, ciertamente aún no agotado, que la práctica empírica de la arquitectura responda a la necesidad de un ciclo de desarrollo capitalista que exige el paso de la ciudad neoconservadora a la ciudad neotécnica. Una tarea que la arquitectura ha intentado afrontar, haciéndose cargo de una serie de problemas que son expresiones directas o inmediatas de las

tica (concretamente la implícita en la realidad urbana, constituye una excusa o detonador epistemológico cuya validez habrá que demostrar en la práctica.

27. El concepto de ciudad como "segunda naturaleza". En la tradición de construcción del saber ambiental ha prevalecido el concepto por el cual la problemática ambiental era resultante de determinadas formas de apropiación de la naturaleza por la sociedad: es así que la cuestión originaria que da lugar al saber ambiental es, por así decir, la *índole "imperfecta" de esa apropiación,* imperfección visualizada en parámetros de irracionalidad, ya sea ésta formulada en los términos del materialismo histórico (y por tanto, planteada en términos de contradicciones sólo solucionables mediante el cambio de modo de producción, es decir la base determinante de las formas de aquella apropiación), ya la formulada en los términos de "perfeccionamiento" —o ajuste adaptativo, o supervivencia histórica— de lo considerado "irracional" en el interior del modo capitalista (y, por tanto, en cierto modo, solucionable dentro de tal modo productivo). En esta perspectiva, el concepto mismo de medio ambiente, en tanto dependiente de la existencia de una problemática no resuelta, es históricamente provisorio: es lo que podría deducirse de una de las dos "definiciones" del término que selecciona Sachs (1982:36-53), cuando dice: "Para los especialistas del enfoque de sistemas, el medio ambiente está constituido por todo lo que no forma parte del sistema intencional estudiado (*purposive system*) y que afecta su comportamiento (según Churchman). A medida que el sistema dispone de políticas referentes al medio ambiente, este último se estrecha; el buen éxito de tales políticas se evaluará, en estas condiciones, por la desaparición misma del concepto de medio ambiente que terminará por ser asimilado al sistema." Esta "provisoriedad" del concepto se afirmaría en otro pasaje del mismo Sachs, cuando dice: "en realidad, a largo plazo, el medio ambiente, asimilado

contradicciones del desarrollo capitalista y que se propone a niveles cada vez más amplios: de la casa al territorio."

La crisis que atraviesa la arquitectura a partir de la crítica desarrollada a sus contenidos ideológicos anuncia —aunque no realice— el fin del ciclo disciplinar gestado en el Movimiento Moderno, e impone, con base en la cambiante cualidad de las dimensiones de las contradicciones del desarrollo capitalista, un diferente nivel de conocimiento. Resulta claro que la contradicción capaz de imprimir desarrollo al conocimiento se opone a su mismo ejercicio dentro de su mismo ámbito y se presenta antes que nada como obstáculo epistemológico que presupone una "coupure", un salto, como circunstancia necesaria para reconstruir la contradicción, a un diferente nivel latente en el interior de una determinada estructura disciplinar.

La "coupure" indica el "obstáculo" como punto de resistencia del pensamiento disciplinar en su mismo proceder y se presenta cada vez que un determinado nivel de conocimiento es puesto históricamente en discusión.

como dimensión permanente del campo de visión del planificador, está destinado a desaparecer como dominio concreto de acción".

Ahora bien, toda la caracterización históricamente provisoria de la noción de medio ambiente como problema (que por otra parte se compatibiliza con la idea de la "racionalidad ambiental natural" de las comunidades primitivas en las que, por no ser problema la cuestión ambiental estaba "reabsorbida" en la base o estructura de la sociedad, comportando una condición esencial del modo productivo), asume modernamente una dimensión "planetarizante" que, como señalaremos en nuestra caracterización del síndrome "holístico" del pensamiento ambiental actual, acude a una definición de la "problemática de la apropiación de la naturaleza" en los términos de una confrontación global de *toda* la sociedad (es decir un "quantum" determinado de "vida", por ejemplo: 1/400 000 de la masa biosférica total, en 1970) con *toda* la naturaleza (es decir, el "stock" ecosférico de recursos; en rigor, la masa precedente menos una cuatrocientos mil ava parte, es decir la biomasa humana), todo lo cual, en nuestro enfoque, lleva un modo general de consideración de la "dimensión problemática" muy seducida por la posibilidad de "reasignaciones" de tal masa disponible (que Morín, 1981), por ejemplo, también precisa con la vocación determinista científica, en un "número": 10^{63}; es decir, la cantidad *total* de átomos del universo, o sea, la máxima totalidad numérica de la menor entidad unitaria que hay que "manipular"). Frente a la seducción "holística" ha habido dos grandes principios de "bajada a tierra": por una parte, los esfuerzos "cualitativistas" de definición bioecologista de los grandes principios del "paradigma adaptativo" que ejemplificamos con las propuestas de Holling (1978), y por otra, todos los acercamientos regionales del "ambientalismo" más o menos derivados de una cierta conceptualización de posibles "reasignaciones" de recursos naturales a demandas o necesidades sociales muy globalmente localizadas. En este gran campo de actuación, se inscribirían los máximos avances de consideración de la temática urbana en términos ambientales, es decir los ya señalados enfoques de "caja negra".

Es así que en alguna forma el "status" del saber ambiental aplicado a la consideración de la temática urbana, no ha emergido del enfoque global de relación entre (necesidades o demandas) de la sociedad/recursos u ofertas de la naturaleza, relación en la que la ciudad como situación viene a significar un "intercambiador" bastante específico de los grandes flujos de energía/materia naturales. Esto se articula con bastante precisión a nuestra caracterización de "marginalidades" con que se han identificado los "problemas ambientales urbanos". En efecto, tanto la idea general de "caja negra" (receptáculo "demandador" de alimentos y combustibles y "generador" de desechos) como los 4 temas señalados de la contaminación

(afectación de la calidad de aire y agua), de la congestión (afectación de las condiciones sobre niveles de ruido, percepción del paisaje y fluidez de movimientos), de los desechos urbanos (afectación de la capacidad de recepción y/o reciclaje de los soportes naturales) y el "verde urbano" (afectación de la depuración bioquímica del aire y del "recuerdo de la naturaleza"); están todos relacionados con la idea de *naturaleza originaria* y resultan valorizados en un supuesto intento de "conservar" algo de ella, en el grado de apropiación de la misma por las fuerzas productivas de la sociedad en nuestro actual modo histórico de producción. Se trata, por lo tanto, de un enfoque de no agravamiento de la problemática de relación sociedad/naturaleza que parece dar origen a la temática ambiental y a un cierto dispositivo de saber.

Nuestra postulación básica es que tal proposición (la conservación de relaciones sociedad/naturaleza que no avancen en "irracionalidad" como resultado de los procesos de apropiación, en tanto transformación destructiva de lo natural) con ser *necesaria* no es *suficiente*.

Se trata por lo tanto, de trabajar la tesis de la ciudad como otra naturaleza, o como *segunda naturaleza*. Aquí volvemos por un momento a la arquitectura. Aldo Rossi, uno de los arquitectos teorizadores de una posible "ciencia" de la arquitectura, señala (1977:203): "Arquitectura, en sentido positivo, es para mí, una creación inseparable de la vida y de la sociedad en que se manifiesta; en gran parte, es un hecho colectivo. Al construir sus viviendas, los primeros hombres realizaron un ambiente más favorable para su vida al construirse un clima artificial, y construyeron con una intencionalidad estética. Iniciaron la arquitectura junto con los primeros indicios de la ciudad; de esta manera, la arquitectura es connatural con la formación de la civilización, y es un hecho permanente, universal y necesario. Sus caracteres estables son la creación de un ambiente más propicio a la vida y a la intencionalidad estética [...]. Por lo tanto, la arquitectura se constituye con la ciudad, y con la ciudad se constituyen a la vez las viviendas y los monumentos. Viviendas y monumentos, hechos privados y hechos colectivos, son los términos de referencia para el estudio de la ciudad, que se imponen desde el comienzo. Constituyen los principios de clasificación del análisis aristotélico de la ciudad. La arquitectura y la ciudad se destacan de cualquier otro arte o ciencia, porque se proponen como transformación de la naturaleza, y son, a la vez, elementos naturales [...]. Levi-Strauss habla de la ciudad como la cosa humana por excelencia. Efectivamente, nada nos afecta tanto como las grandes manufacturas que atraviesan el campo, como la arquitectura que se pone como signo concreto de la transformación de la naturaleza por obra del hombre. Toda la ciudad y el territorio forman parte a la vez de esta construcción. Son parte de la arquitectura. En este sentido Carlo Cattaneo (el geógrafo milanés del siglo

XIX) hablaba de la naturaleza y de la ciudad a la vez, como de la patria artificial del hombre, y afirmaba que no se puede conocer la realidad del campo, de los territorios, de las ciudades, sin pensar que son un enorme depósito de esfuerzos."

Milizia (el tratadista de arquitectura del siglo XVIII) escribe: "En verdad a la arquitectura le falta el modelo formado por la naturaleza; pero tiene otro formado por los hombres, según su industria natural al construir las primeras viviendas. Así [Milizia], al considerar la arquitectura, se ve obligado a apartarse de una imagen de imitación naturalista y se sitúa dentro de una visión histórica."

En otro texto del mismo Rossi (1971:94) cita al mencionado Cattaneo quien dice: "La lengua alemana designa con una misma voz el arte de edificar y el arte de cultivar; el nombre de la agricultura (*ackerbau*) no suena "cultivo" sino "construcción"; el labrador es un edificador (*bauer*). Cuando las ignorantes tribus germánicas vieron, a la sombra de las águilas romanas, edificarse los puentes, las vías, las murallas, y con fatiga poco diferente transformarse en viñedos los vírgenes márgenes del Rin y del Mosela, comprendieron todas aquellas obras con un solo nombre. Así un pueblo debe edificar sus campos como sus ciudades."

Los textos precedentes, para volver a nuestra temática de la "segunda naturaleza", expresan algunas ideas relevantes:

1] La necesidad de reinterpretar la materia ambiental no tanto como un determinado trabajo sobre una condición de naturaleza originaria (sobre la que se pretende introducir parámetros de conservación o de recuerdo), sino como un *continuo de artificialización,* que va creando históricamente, una condición de "naturaleza" humana;

2] El interés en analizar (a) los *esfuerzos* o el trabajo de "producción de naturaleza" y (b) los elementos o *tipos* en que la artificialidad originaria pasa a ser materia componente de esa nueva naturaleza.

En ese sentido, sería quizá posible formular la problemática ambiental urbana, como un nuevo juego de relaciones dialécticas: entre la "nueva naturaleza" (que tiene una determinada racionalidad "espesada" históricamente, entre otras cosas, en el valor asignable a sus componentes tipológicos) y la sociedad (con su racionalidad y sus formas de apropiación de la "segunda naturaleza" a través del comportamiento diferencial de los actores urbanos). Para este nuevo juego de relaciones ambientales habrá que construir otro sistema de recursos artificiales o de naturaleza originaria artificializada (mediada por las "tecnoestructuras" la naturaleza originaria sigue operando), a la vez que una nueva caracterización del sistema de necesidades (no ya los puramente biologistas ni tampoco los "sociobiologistas", sino el sistema definido históricamente por una clase de necesi-

dades formuladas por la pertenencia al modo histórico productivo tanto como por sus condiciones contradictorias de transformación).

Trabajar en este proyecto "endógeno" al fenómeno urbano puede reformular las condiciones de pertenencia de estas "realidades" locales o específicas, a los "macrocontextos" en que ya opera el tratamiento de las "problemáticas ambientales", en una más precisa rearticulación de aquellas situaciones caracterizadas de "marginales".

La arquitectura, en este posible escenario de consideración "ambiental" del fenómeno urbano en términos de otro juego de relaciones naturaleza (otra)/sociedad, puede tener un lugar, en tanto, como dice Battisti (1980: 301) pueda replantearse disciplinariamente en estos términos: "La arquitectura, en el proceso de conocimientos que pretendemos adquirir y desarrollar, debe ser primordialmente un conjunto de 'prácticas' que transforman y conforman un determinado ambiente físico como modo de apropiación de la naturaleza por parte del hombre, en el particular caso de las relaciones de producción vigentes (y no, por ejemplo, como forma de arte, o bien como pura expresión espacial de relaciones sociales, o bien aun, como expresión técnica de determinadas funciones productivas). Este momento cognoscitivo, aparentemente aún analítico, no se propone como procedimiento puramente técnico de adquisición de datos constitutivos del objeto de conocimiento: expresa, por el contrario, el papel de las contradicciones constantemente operantes no tanto en el desarrollo (en el sentido de 'continuidad de') como en los factores de superación de determinadas condiciones históricas, en la expresión que la disciplina, al menos en partes, es capaz de proporcionar".

28. La "racionalidad ambiental" regional. Se señaló precedentemente, la tendencia "macro" en la consideración de los "asuntos" ambientales de la ciudad, es decir, su tratamiento no tanto como cuestión en sí, sino más bien como episodio dentro de una situación de continuidad regional y/o de abstracción conceptual. Respectivamente, las concepciones de tipo "geograficista" (en que la ciudad aparece como "polo" o "caja negra") y las de tipo "recursistas" (en que la ciudad no es sino una determinada concentración estadística) serían las exponentes metodológicas de aquella inclinación "macro". Hay, sin embargo, un importante aporte en estas concepciones ligado a la dotación de cierto nivel de racionalidad externa al fenómeno de la ciudad y, por lo tanto, eventualmente útil para conferir ciertos parámetros externos en decisiones de planeamiento urbano. Esa "racionalidad externa" puede presentarse en distintas escalas:

1] la del "resto del mundo", en la cual aparecen como útiles los ingredientes "recursistas", es decir la referencia global a "standars" o condiciones de vida urbana (por ejemplo, comparaciones de consumo entre Nueva

York y Calcuta) a fin de "desnaturalizar" (en cada contexto urbano específico) parámetros de esa "racionalidad interna": esto será intentar poner en juego las variables políticas de la dimensión internacional y la cuestión de las "desigualdades" dentro de la racionalidad ambiental ecosférica;

2] la del "contexto nacional", en la cual el análisis de relaciones globales entre producción y consumo, por ejemplo, puede contribuir, desde el plano de la consideración de una "racionalidad ambiental nacional" a alguna reorientación del planeamiento urbano (por ejemplo, las políticas de inversión referentes a infraestructuras y equipamiento, es decir una ampliación del contexto de evaluación del "rendimiento socioeconómico" de esas políticas, y por lo tanto, una posible reorientación de su incidencia en el crecimiento urbano);

3] la del "contexto regional internacional", en la cual emergería una consideración del papel actual y potencial de un asentamiento urbano en función de procesos existentes o promovidos en un cierto soporte regional. En ciertos casos, este contexto aparecería "tácticamente" vinculado a una ampliación del concepto de "evaluación de impacto ambiental", referida por ejemplo, a grandes obras multipropósito (grandes emprendimientos hidroenergéticos, por ejemplo) ;

4] la del "sistema de ciudades contextual a un determinado asentamiento urbano", en la que la tematización ambiental puede introducir algún nivel de racionalidad derivado de un análisis de alternativas de desarrollo de usos y actividades, planteado en términos, justamente, de "sistema de asentamientos". Obviamente esta racionalidad (la de una "sistemática subregional de centros urbanos) se halla doblemente comprometida por la naturaleza competitiva de la "racionalidad locacional del capital" (a la que concurre el "poder municipal", ingresando al "mercado libre" mediante recursos no planificados regionalmente, como las ventajas crediticias e impositivas), y por un desarrollo "endógeno" de fuertes participacionismos localistas que favorecen, en ocasiones, algunas "irracionalidades" en el orden sistémico que aludimos. De todos modos, parecería que algunas consideraciones "marginalistas" de enfoques ambientales de los fenómenos urbanos, podrían rearticularse en esta posible "racionalidad de sistema de centros": por ejemplo, las cuestiones de la "contaminación" pueden perfeccionarse en cuanto a su control, expandiendo el campo locacional de las actividades de esa situación de "sistema", perfeccionando concertadamente la maximización de los beneficios productivos y la minimización de los perjuicios ambientales;

5] la de la "cuenca de abastecimiento básico", en rigor, quizá el aporte más interesante del "ambientalismo ecologista", dado que permite progresivamente definir un cierto soporte o "cuenca" territorial de cada asentamiento en los términos de garantizar "grados de funcionalidad" razonables

para ellos: por ejemplo, definiendo una determinada correlación con un "mercado proveedor de alimentos frescos", o calificando la "calidad" de un eventual suelo de expansión urbana en función de comportamientos territoriales (desbordes hídricos, aluvionalidad, calidad y cantidad de agua subterránea y/o estado de napas, etc.). Esta "escala" —en la medida que avanza el perfeccionamiento "científico" de la definición de las "condiciones de dependencia" entre una ciudad y un determinado soporte— es especialmente útil en la redefinición de un "planeamiento urbano ambiental" que deba proceder a caracterizar con argumentos de mayor racionalidad (incluso en el orden de la rentabilidad económica) los límites, umbrales y evolución de los usos de los asentamientos urbanos.

En resumen: diremos que la "contextualidad" en la que el "saber ambiental" ha tendido a considerar la ciudad, debe "reabsorberse" en un nuevo planeamiento de ésta.

29. Los "recursos" de la "oferta ambiental de la ciudad". El concepto ya desarrollado de "segunda naturaleza" introduce la posibilidad de reformular el análisis "clásico" de la relación sociedad/naturaleza, en los términos "sociedad urbana/naturaleza artificial" (que implica considerar, entre otras cosas, el grado de transformación y apropiación de la naturaleza originaria). Ello conlleva, además, la posibilidad de una particularización urbana de los análisis de mercado que algunas tendencias ambientalistas han desarrollado en los términos de establecer circuitos de oferta (de recursos ambientales) y de demanda (de necesidades sociales). En efecto, sería posible hablar de una determinada oferta de recursos ambientales de la ciudad que operan en el mercado urbano.

La planificación ambiental urbana podría definirse en tal caso, como el conjunto de actividades que: 1) establezca un inventario de los recursos, 2) formule un inventario de las necesidades, y 3) regule —en la búsqueda de una racionalidad ambiental de preservación de los recursos y optimización de la apropiación social— el mercado de oferta y demanda.

Algunas indicaciones para definir la cuestión de los recursos de la oferta ambiental de la ciudad, y consecuentemente, para favorecer su clasificación e inventario, son las que siguen:

a] será preciso abordar un análisis de la "materia física" de la ciudad, caracterizando básicamente la "taxonomía" tipológica que da cuenta de su tejido morfológico, tanto como los procesos microhistóricos de conformación de esa materia (registro de los datos originarios de producción, naturaleza de los programas como manifestación de demandas sociales, importancia de la importación de modelos para la conformación de esa materia a través de determinadas tipologías);

b] la correlación tipologías/proceso histórico de producción, da cuenta

lel grado de ideologización implícito en la oferta física en un momento lado del análisis ambiental de la ciudad, es decir del grado de particularidad de expresión de modos productivos históricamente específicos que)resenta la "segunda naturaleza" de la oferta ambiental de la ciudad;

c] además de definir los "tipos" de la estructura física de la ciudad :omo caracterizados y determinados por sus datos "originarios" de producción, obviamente ellos deberán a su vez, ser analizados diacrónicamente, en términos de "uso social".

En resumen: un tipo es en el momento del análisis, una "unidad" de a materia física de la ciudad, doblemente determinado por una "producción originaria" y una microhistoria de usos sociales.

30. Las "necesidades" de la "demanda social de la ciudad". En nuestra caracterización de un análisis ambiental de la ciudad con vistas a conformar un punto de vista ambiental para su planeamiento, partimos de la hipótesis de existencia de un cierto soporte físico-funcional: la ciudad que existe al momento del análisis. Dicha ciudad existente es analizable, como dijimos, como una determinada oferta de recursos físicos (integrantes de una "segunda naturaleza"), formulables analíticamente como un conjunto de tipos determinados doblemente por una causalidad productiva originaria y por una historia de usos sociales.

El campo de necesidades de la demanda social resulta, en tal hipótesis, entablado sobre una oferta preexistente, que puede aparecer como activador del ciclo de mercado que nuestro análisis procura definir y nuestro planeamiento ambiental procura controlar. Tal campo de necesidades puede, en tal caso, estar vinculado a las siguientes cuestiones:

a] el campo de las necesidades sociales formula una dinámica permanente de reasignación de la oferta física disponible, preferentemente a través de los dispositivos de "mercado" convencionales más un papel variable del Estado en tal reasignación. Todos los procesos de transformación de los usos son resultado emergente de tal dinámica;

b] por otra parte, la ampliación del campo de necesidades establece una dinámica de reproducción de la materia física. Esta dinámica, hipotetizamos, desarrolla un conjunto discreto de reproducción de tipos. Tal reproducción explica los procesos de crecimiento (extensivo e intensivo) de la materia física y, en otro orden, los procesos de transformación de la funcionalidad urbana (suburbanización, conurbación, recentralización, etcétera);

c] la permanente y compleja ideologización del campo de necesidades establece modos determinados de relación sociedad/segunda naturaleza, incluso procedimientos de adaptación sociobiológica que permanentemente

"naturalizan" determinadas ofertas, a la vez que reformulan la relación con la naturaleza "originaria", cada vez más mediatizada.

De tal forma, los paradigmas de racionalidad ambiental "clásicos" (operación productiva sobre la naturaleza sin destrucción o alteración irreversible) se confrontan, en la ciudad, con el problema de definir otra racionalidad.

31. Apuntes para el planeamiento ambiental urbano. Hemos venido sosteniendo que (a) el saber ambiental se está construyendo como respuesta legítima a la existencia de una problemática en la relación sociedad/naturaleza, (b) que la ciudad, como situación de problemática ambiental puede caracterizarse como la emergente de la relación sociedad urbana/segunda naturaleza (artificialización que incluye un grado de apropiación, transformación y mediación de la "primera", y (c) que una condición de legitimización de un "proyecto de saber" debe vincularse con la vocación de "aprehender una problemática dada" y de propender a una determinada actuación en tal problemática con el fin de anularla, reducirla o transformarla.

La posibilidad de un punto de vista ambiental para el planeamiento urbano está entonces vinculada a la visualización de una problemática específica tanto como a una posible actuación en su modificación. Como resumen de este texto, se señalan a continuación, una serie de apuntes referentes al punto de vista ambiental para el planeamiento urbano:

1] Es preciso avanzar en la "modelización" de la ciudad como un sistema (o mercado) de recursos y necesidades. A tal efecto, ya señalamos: (a) las necesidades de desarrollar un inventario de los recursos de la materia física de la ciudad, posiblemente desarrollable en torno de una conceptualización de los "tipos" de dicha materia, (b) el desarrollo de un "inventario" de las necesidades operantes sobre tal campo de oferta física, y (c) la consideración de la interacción entre recursos y necesidades en la forma de un mercado de tales recursos y necesidades de las ofertas y demandas ambientales de la ciudad.

2] De la formulación de tal "modelo" podrá deducirse un campo problemático en lo ambiental. El tema de la identificación como problema de un cierto tipo de relación recurso/necesidad (en nuestra "reducción urbana" tipo/uso) está vinculado a la determinación de un cuadro deseable de racionalidad: o sea un tema "político", que en nuestro caso resultaría de "compensar" racionalidad "endógena" (es decir resultante de la participación "local") con racionalidad "contextual" (es decir resultante de un grado de pertenencia a un esquema de "calidad ambiental" de grados sucesivos: regional, nacional, multinacional, ecosférica, etcétera).

3] El diseño de un planeamiento ambiental urbano estará necesaria-

mente vinculado al doble proyecto de (a) definición de la problemática y (b) transformación de ella.

4] El registro o aprehensión de las problemáticas está vinculado con una construcción dependiente de la interpretación de sus diferentes percepciones sociales. Esta cuestión obliga a una formulación "acumulativa" de las condiciones de "problemática", e incluso a una específica caracterización del concepto de "problema" como primeramente resultante de su eventual conflictividad social emergente de una distinta visualización y/o calificación valorativa.

5] En la medida que se desarrollen metodologías de "integración" de las diferentes percepciones de "problemáticas" se podrán afianzar mecanismos de participación ciudadana y de gestión local: en tal situación, el punto de vista ambiental aparece preferentemente como un sistema básico de "catalización o activación" participatoria en la medida que procure legitimar socialmente la aprehensión de las problemáticas. Es por otra parte el énfasis participativo lo que diluye la posibilidad más o menos rigurosa de una "metodología" precisa de aprehensión de los problemas y transformación operativa de los mismos.

6] La misma despreocupación "formalizante" en lo metodológico que recién señalamos, debe vincularse al posible énfasis del "punto de vista ambiental" más que en la proposición de un instrumental inédito, de una reformulación de los mecanismos regulatorios "clásicos" en el planeamiento urbano como las codificaciones y/o normativas de uso e intensidad de uso del suelo, las normativas morfológicas (de la relación "privado/público" del espacio urbano), o las normativas o "standars" de rendimientos urbanos (densidades, distancias trabajo/equipamiento/residencia, índices de saturación de infraestructuras, etcétera).

7] En el orden de una menor preocupación "neoformalizante", podría desarrollarse también una reorientación crítica del "zoning" convencional, revisando todas las concepciones de orden urbano, diferenciación locacional de usos, complejidad funcional, etc. Tanto el énfasis microlocal (con el desarrollo de participación de comunidades implicadas) como la crítica a los mecanismos "conductistas" de la univocidad uso-lugar urbano, apuntan a la configuración de nuevas modalidades de orden urbano ambiental de mayor complejidad.

8] Un orden distinto, más "desordenado", se vincula con el desarrollo efectivo del concepto de mercado de ofertas/demandas ambientales; la correcta evaluación (y racionalización, mediante los mecanismos participativos) de éstas, puede tender a un mayor control de la producción y gestión de aquéllas, reduciendo el factor activador de problemáticas ambientales situado en la generación de ofertas ficticias, alienantes o artificiosas. La determinación de características y magnitudes del ambiente físico a cons-

truir, adaptar, refuncionalizar, reasignar, etc., puede ser una actividad de planeamiento reorientada a partir del punto de vista ambiental.

9] Será preciso además, una identificación y tipificación de operaciones urbanas pasibles de la aplicación de técnicas de evaluación de impacto ambiental, definiendo, a su vez, modalidades específicas de estas técnicas para su utilización en ambientes urbanos. El desarrollo de estos enfoques "fragmentarios" —que proponen un control o evaluación de efecto ambientales urbanos a partir de un conjunto de episodios más o menos relevantes— apuntan, también, a una nueva caracterización de orden complejo para la actuación planificatoria sesgada por lo ambiental, en organismos urbanos. Implica, nada menos, reconocer la forma más convencional de "producción de ciudades", es decir mediante fragmentos con "racionalidades" intrínsecas que confluyen a la conformación de una "ciudad collage" (Rowe y Koetter, 1980): la aceptación de una efectiva realidad urbana conformada en la "acumulación de fragmentos", tanto como en la intención de participación inductiva en el control de la calidad y ajuste de tales "fragmentos", que constituyen, así, dos caras esenciales y determinantes del "punto de vista ambiental" para el planeamiento de las ciudades y su construcción.

BIBLIOGRAFÍA

Alexander, C. (1978), *El caso de la universidad de Oregón,* Barcelona, G. Gili Ed.

—— (1980), *El modo intemporal de construir,* Barcelona, G. Gili Ed.

—— (1981), *Un sistema de patrones,* Barcelona, G. Gili Ed.

Battisti, E. (1980), *Arquitectura: ideología y ciencia,* Madrid, H. Blume Ed.

Berry, B. y W. Garrison, (1968), *Últimos desarrollos de la teoría del "central place",* en B. Secchi.

Bonfil Batalla, G. (1982), "El etnodesarrollo", en *América Latina: etnodesarrollo y etnocidio,* Costa Rica, FLACSO.

Bourdieu, P. (1982), *Campo del poder y campo intelectual,* México, Folios Ed.

Boyden, S., *Un enfoque ecológico integral para el estudio de los asentamientos humanos,* Proyecto MAB, nota técnica núm. 12.

Boyden, S., S. Millar, K. Newcombe, B. O'Neill (1981), *The ecology of the city and its people: the case of Hong Kong,* estudio del proyecto MAB, núm. 11.

Burguess, E. (1926), *El crecimiento de la ciudad,* en Park, Burguess & Mackenzie, *The city,* University of Chicago Press (traducción española en G. Theodorson, *Estudios de ecología humana,* Editorial Labor, Barcelona, 1975).

Foucault, M. (1976), *Vigilar y castigar,* México, Siglo XXI, 1976.

Friedman, Y. (1973), *Hacia una arquitectura científica,* Madrid, Alianza Universidad.

—— (1977), *Utopías realizables,* Barcelona, G. Gili Ed.

Gallopín, G. (1982), *El ambiente humano y la planificación ambiental,* CIFCA, serie Opiniones, Madrid.

Gosz, J., R. Holmes, G. Likens, y F. H. Bormann (1978), "El flujo de energía en un ecosistema de bosque, *Investigación y Ciencia,* Barcelona, mayo.

Gutman, P. (1982), "Problemas y perspectivas ambientales de la urbanización en América Latina", en *Medio ambiente y urbanización,* Buenos Aires, CLASCO, CIFCA.

Grassi, G. (1973), *La construcción lógica de la arquitectura,* Barcelona, COACB.

Hawley, A. (1944), "Ecología y ecología humana", en *Social Forces,* XIII. (Publicado también en G. Theodorson, 1974.)

Holling, C. (1978), *Adaptative environmetal assessment and management,* Chichester, J. Wiley.

Hollingshead, A. B. (1947), "Nuevo examen de la teoría ecológica", *Sociology and social research,* XXXI. (Publicado también en G. Theodorson, 1974.)

Hutchinson, G. (1966), *The ecological theatre and the evolutionaty play,* New Haven, Yale University Press.

Krier, R. (1978), *Stuttgart: teoría y práctica de los espacios urbanos,* Barcelona, G. Gili, Ed.

Kuper, L. Watts, H. y R. Davies (1978), *The Durban ecologial study,* Londres, J. Cape Ed.

Laura, G. (1978), *El cinturón ecológico de Buenos Aires,* Buenos Aires, Ed. Ceamse.

Lee, C. (1975), *Modelos de planificación,* Madrid, Ediciones Pirámide.

Lefebvre, H. (1972), *La revolución urbana,* Madrid, Alianza Editorial.

Mackenzie, R. (1926), "El ámbito de la ecología humana", *Anales de la American Sociological Society.* (También publicado en G. Theodorson, 1974.)

Montenegro, R. (1981), *La ciudad como ecosistema: bases para el desarrollo de una ecología urbana,* Argentina, Instituto de Biología de Córdoba. (Publicación restringida.)

Morin, E. (1981), *El método. Naturaleza de la naturaleza,* tomo 1, Madrid, Ed. Cátedra.

Mumford, L. (1966), *La ciudad en la historia,* Buenos Aires, Ediciones Infinito.

Quinn, J. A. (1939), "La naturaleza de la ecología humana", en *Social Forces,* XVIII. (También publicado en G. Theodorson, 1974.)

Rapaport, A. (1970), *Vivienda y cultura,* Barcelona, G. Gili Ed.

—— (1979), *Aspectos humanos de la forma urbana,* Barcelona, G. Gili Ed.

Rossi, A. (1971), *La arquitectura de la ciudad,* Barcelona, G. Gili, Ed.

—— (1977), "Arquitectura para los museos", en A. Rossi, *Para una arquitectura de tendencia,* Barcelona, G. Gili, Ed.

Rowe, C. y F. Koetter (1980), *Ciudad Collage,* Barcelona, G. Gili, Ed.

Rubert de Ventos, X. (1976), *Ensayos sobre el desorden,* Barcelona, Ed. Kairós.
Sachs, I. (1981), *Iniciation à l'écodéveloppement,* Toulouse, Ed. Privat.
—— (1982), "Ambiente y estilos de desarrollo", en *Ecodesarrollo: desarrollo sin destrucción,* México, El Colegio de México.
Secchi, B. (1968), *Análisis de las estructuras territoriales, Barcelona,* G. Gili, Ed.
Sitte, C. (1980), *Construcción de ciudades según principios artísticos,* Barcelona, G. Gili, Ed.
Theodorson, G. (1974), *Estudios de ecología humana,* Barcelona, Editorial Labor.
Turri, E. (1977), *Sociedad y ambiente,* Madrid, Editorial Villalar.
Wolman, A. (1965), "The metabolism of cities", *Scientific American,* 3-213.

LA SOCIOLOGÍA RURAL Y LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

HUMBERTO ROJAS RUIZ

1. INTRODUCCIÓN

La historia humana puede ser concebida como un continuo acomodamiento del hombre, visto como un ente social, con su entorno o medio ambiente. En este inmemorial proceso las relaciones entre las partes o elementos van cambiando y desde una casi total dependencia y gran integración con el medio ambiente natural, el hombre pasa en algunos casos a una casi total dependencia y gran integración con un medio ambiente artificial, creado y desarrollado por él; en un extremo se ubicaría lo rural donde los elementos naturales se imponen con toda su fuerza y donde el hombre, como productor y como consumidor, busca adaptarse y sacar el mejor provecho a la operación de tales elementos, sobre los cuales pareciera no tener ningún control y que le pueden aparecer como hostiles; en el otro polo aparece lo urbano, donde es el hombre el que adapta a sus necesidades un ambiente que es capaz de manipular —o al menos eso cree él— pues no le viene de afuera sino que, tomando ciertos elementos naturales los va adecuando a lo que él va concibiendo como su nuevo hábitat social.

En ese permanente relacionamiento la naturaleza pierde cada vez más su carácter de natural y se hace paulatinamente más social y si se piensa en los dos extremos mencionados arriba, puede decirse que lo rural se hace cada vez más urbano. La cada vez mayor fusión o síntesis entre sociedad y naturaleza, llevó a Cardoso y Pérez Brignoli a acuñar el término "medio histórico", que lo presentan así: "Para considerar dialécticamente la relación hombre/naturaleza, es necesario superar la dicotomía, incorporando ambos términos en un tercero más amplio que los comprende, y que es el *medio histórico,* es decir, la historia humana comprendida como siendo, a la vez, prolongación y ruptura en relación a la historia natural." (1979: 15-16).

La socialización del medio ambiente natural ha corrido pareja con la evolución que ha experimentado la sociedad misma. Ésta se ha hecho más compleja en sus estructuras y en su organización; es decir, en su interior se ha incrementado la diferenciación (entre segmentos, sectores, grupos, clases sociales, etc.); la división social del trabajo se ha diversificado y la

multiplicación de papeles se ha incrementado de tal manera que puede hablarse de una atomización de funciones entre los seres humanos.

Por eso, causa admiración la capacidad de adaptación del ser humano a situaciones tan diferentes como las que enfrentaron los cazadores y recolectores de los primitivos grupos, las compartidas por los integrantes de las tribus sedentarias y de las grandes civilizaciones agrarias, que poco tienen en común con las modernas sociedades urbano-industriales. Para unos la naturaleza fue algo totalmente diferente de lo que es para otros; en unos casos la relación es directa o inmediata; en otros, la intermediación es casi absoluta; pero en todos los casos, la especie humana ha demostrado que es capaz de sobrevivir enfrentada o colaborando con las otras especies animales y en general, con lo que se concibe como el "mundo físico-natural".

En este inmemorial proceso, no todo ha sido avance, sino que, y en particular durante las primeras fases de la evolución humana, de un estadio de desarrollo considerado más complejo en términos de su organización social y por lo tanto, en términos de su "control" sobre su entorno, determinados grupos sociales habrían retornado por necesidad a un estadio "inferior" al cambiar las condiciones internas de los mismos y por ende, los términos de su relación con su medio ambiente físico-natural. Es el caso, por ejemplo, del retorno de grupos que habiendo alcanzado el estadio de sedentarismo habrían regresado a una situación de nomadismo; de ser agricultores habrían regresado a una condición de recolectores y cazadores, al haberse producido un incremento poblacional no aparejado por un desarrollo tecnológico concomitante. Al presentarse un desequilibrio entre las crecientes demandas por determinados recursos por parte de un mayor número de personas y la incapacidad tecnológica para responder a tales demandas, el grupo social tendría que acudir, a manera de estrategia de supervivencia —concepto al que se hará referencia más adelante—, a una condición que en una escala valorativa de la evolución humana, podría ser considerada "inferior". Como es obvio, para el grupo en cuestión no se trató de ninguna manera de un retroceso social.

Tenemos, en contraste, una situación muy diferente a partir de la revolución industrial, caracterizada por la profunda "aceleración de la historia". Los descubrimientos científicos, las innovaciones técnicas y tecnológicas han revolucionado las bases materiales de la vida de las sociedades; y de la apropiación social diferencial de aquéllos se han derivado situaciones sociales de extrema desigualdad entre los grupos o clases, en el interior de las sociedades, y entre países o naciones cuando se mira estos procesos en un ámbito internacional. Se ha producido, en síntesis, un extraordinario desarrollo de las fuerzas productivas —comprenden éstas a los hombres que intervienen en el proceso económico (su número, sus

aptitudes físicas y mentales) y las técnicas, en el sentido más amplio de la expresión (objetos de trabajo, medios de trabajo, visión social y técnica del trabajo, técnicas productivas, de transporte, etc.) (Cardoso y Pérez Brignoli 1979:16)—, desarrollo que ha planteado una modificación permanente de las relaciones entre el hombre y la naturaleza.

Se ha afirmado, en efecto, que "la incidencia de los factores naturales sobre el grupo humano es tanto mayor cuanto menor sea el nivel alcanzado por las fuerzas productivas... Es posible, por lo tanto, analizar a la historia humana como un proceso de emancipación gradual frente a los datos del medio ambiente y a las fuerzas naturales" (*ibidem*:16-17). Estos mismos autores señalan, sin embargo, que es preciso matizar este enfoque, pues cuanto más domine el hombre a la naturaleza, más dependerá de ella ya que al eliminarse un determinado fenómeno de dependencia, surge otro tipo diferente (*ibidem*:17).

Esta permanente modificación de las relaciones sociedad/naturaleza, ha conducido a que se las visualice como "problemáticas". Las mismas son contrapuestas y comparadas con las relaciones sociedad/naturaleza del pasado (y en particular en las sociedades agrarias) las cuales aparecen para la mayoría de los estudiosos como "armónicas" e "integradas". Por el contrario, el tema ambiental está en la actualidad permeado de facetas negativas; tanto es así que pareciera que entre el hombre y su entorno prevaleciera una creciente hostilidad. Esta preocupante situación se tradujo en una toma de conciencia entre los científicos —"naturales" y "sociales"— del carácter problemático de dichas relaciones, teniendo el mismo, en consecuencia, gran incidencia en el desarrollo de sus respectivas disciplinas (Gutman, 1982; Gallopín, 1982).

Aunque la sociología, en cuanto disciplina preocupada por esta problemática, ha tenido un despegue tardío, no hay que desconocer los positivos aportes que la misma puede hacer. En efecto, sin caer en reduccionismos indeseables —lo que tampoco significa buscar un total enclaustramiento disciplinario—, la sociología puede exhibir un suficiente desarrollo conceptual que le permite atender a los requerimientos específicos que le plantean los denominados problemas ambientales.

Cuanto más dependiente estuvo el hombre de los factores naturales, más integrado estuvo al ritmo y a los desenvolvimientos de éstos. Ésta es la integración que ha sido tan destacada en los estudios etnográficos y antropológicos sobre las culturas tradicionales y los pueblos primitivos. En ellos la naturaleza no aparece como algo externo y ajeno a la comunidad sino que se encuentra inmersa en aquélla. Así lo expresó en representante de una de dichas culturas, el indio norteamericano, Jimmie Durham, de la nación Cherokee, en los siguientes términos: "Nuestra forma de pensar sobre los humanos nos coloca no en el centro del universo ni los primeros,

sino como a una más entre las diversas especies animales y además, no precisamente muy lista. Al no saber cómo actuar deberíamos observar constantemente todo lo que nos rodea. Ciertamente, no podemos sentirnos al margen de la naturaleza [...] No hay separación, ni en el pensamiento ni en el lenguaje, entre los humanos y los demás animales. Nunca nos preguntamos si la 'naturaleza' es benevolente, malévola o neutra: no sabemos situarnos fuera de ella y hacernos esa clase de preguntas. Desde luego que nadie puede situarse al margen de la naturaleza. Sólo que algunos lo pretenden, y todos vemos los horribles resultados que esa pueril arrogancia origina." (1982:9.)

La actitud frente a la naturaleza era, pues, una mezcla de respeto, admiración, pero también de acomodación. La revolución industrial y con ésta el desarrollo del capitalismo desataron fuerzas naturales y con éstas, un espectacular desarrollo de las fuerzas productivas, el que, tal como lo señala Leff (1983) tuvo un tremendo impacto en el manejo de los recursos.

Tal desarrollo no fue armónico y equilibrado —ha tenido el carácter de problemático— porque el "espíritu del capitalismo" tendió a distorsionarlo, pues a la par que se producía un tremendo avance tecnológico, éste venía aparejado de una sobreexplotación de ciertos recursos naturales así como a una sobreexplotación de la fuerza de trabajo. El incesante esfuerzo por maximizar las ganancias condujo no sólo a un "reconocimiento de ciertos recursos" sino que otros han sido "transformados o destruidos inconscientemente o en forma complementaria a la producción principal de utilidades. Otros recursos, reconocidos o no, son desvastados por el privilegio de la explotación comercial de ciertas especies y cultivos, y otros recursos potenciales han quedado simplemente ignorados por su bajo valor de cambio o porque las tecnologías disponibles hacían incosteable su aprovechamiento con fines de lucro" (Leff, 1983).

Lo mismo puede decirse de lo que ocurre en el interior de las sociedades a partir del mismo período y por causas similares. En efecto, aquéllas inician procesos de transformación que las lleva, de ser organizaciones sociales predominantemente rurales, a conformaciones urbanas donde las formas productivas predominantes son las industrias de transformación que vienen a remplazar formas agrarias de producción primaria. Causante es también el espíritu del capitalismo que margina amplios sectores de la población, del acceso de los recursos más indispensables para su mínima supervivencia. La polarización de las clases y de los estratos se convierte en uno de los fenómenos más significativos de la vida moderna.

Sin embargo, el tema de la desigualdad social y por ende, de la estratificación social no aparecen con el desarrollo del capitalismo que, sin duda, impone determinadas características a la división social imperante a partir de él. En efecto, nadie puede decir cuándo el hombre comenzó a reflexio-

nar sobre las causas de la desigualdad y sobre la naturaleza de los sistemas sociales, pero es difícil admitir que haya existido un sistema social histórico que haya sido igualitario a cabalidad. La desigualdad siempre ha existido aunque hayan variado sus formas, sus fuentes y sus grados. Este hecho obligó sin duda a los hombres a plantearse desde muy antiguo cuestiones relativas a la inevitabilidad y la justicia de la desigualdad y por lo tanto, de un sistema de estratificación social.

Dos grandes corrientes de pensamiento se han enfrentado a lo largo de la historia postulando posiciones opuestas acerca de la distribución desigual de valores escasos. En términos filosóficos y morales, los unos —aquellos que postulan la inevitabilidad, justicia y necesariedad de la desigualdad— son ubicados en la corriente conservadora que traducida a la teoría social se convertiría en el estructural funcionalismo. Para estos teóricos, la desigualdad social tendría su origen en las necesidades de las sociedades y en su satisfacción, y no en las necesidades o deseos de los individuos.

En contraste, la corriente radical consideraría la desigualdad como un producto social que podría ser erradicado. La expresión en el campo de la teoría social es la del conflicto, según la cual, la desigualdad se origina en los intereses opuestos y contradictorios de los individuos o de los grupos en el interior de una sociedad.

Para los funcionalistas, la distribución de los recursos escasos obedecería a los dictámenes de las sociedades en una intensa búsqueda por satisfacer sus propias necesidades, mientras para los teóricos del conflicto dicha distribución se basaría en el desigual acceso a las fuentes de poder (legal, económico, político).

Lenski (1966) sostiene que ambas corrientes de pensamiento han sido en su esencia normativas y que se requiere, por lo tanto, establecerse en un nivel analítico. Añade además que es posible lograr una síntesis de ambas para lo cual es preciso redefinir el fenómeno en cuestión, determinar sus causas y adelantar las consecuencias del mismo.

En esencia, todo sistema de distribución —fundamento de la estratificación social—, que responde a la sencilla pregunta de "quién obtiene qué y por qué", debe ser estudiado como concreto histórico y vendría a ser el complemento indispensable del sistema social de producción que en gran medida lo determina. La exigencia de la consideración de sistemas históricos de distribución se relaciona con la necesidad de hacer explícitas respuestas a preguntas tales como:

a] determinación de las necesidades tanto societales como grupales e individuales;

b] determinación de la(s) forma(s) como están satisfechas en forma mínima esas necesidades;

c] determinación de los volúmenes de excedentes producidos por una determinada sociedad, comunidad, grupo, y

d] determinación de la(s) forma(s) como estos excedentes son apropiados por los diferentes grupos, clases, estratos.

Para responder a estas preguntas cruciales en el uso y manejo de recursos de toda índole es indispensable estudiar la expresión concreta de variables como las siguientes:

a] condicionantes ecológicos expresados en la abundancia o escasez de determinados recursos materiales;

b] nivel de desarrollo tecnológico, entendida la tecnología como el conjunto de "medios culturales mediante los cuales una sociedad se relaciona con su medio ambiente (Lenski, 1966:436);

c] tipo de organización económica adoptado por una determinada sociedad o comunidad;

d] tipo de organización política, dimensión que tiene íntima vinculación con el poder y toma de decisiones, y

e] variaciones en el ámbito de la cultura, el pensamiento, la ideología, la religión, vistas como "moldes históricos formativos". Según documento de la Universidad de las Naciones Unidas, "aquí hallamos el mayor número de diferencias, que reflejan la diferenciación de las sociedades humanas en naciones, áreas culturales, conjuntos de civilizaciones y las proliferantes *Weltanschanunge* que penetran y atraviesan los diferentes niveles de esta dimensión" (ONU 1980:57).

Al estudiarse cada sistema de estratificación social (distribución) como concreto histórico es posible establecer las fases de la evolución social y por lo tanto, las distintas características que en éstas ha exhibido la relación hombre/entorno, sociedad/naturaleza, siendo posible pensar tal relación en función de algunos de los procesos mencionados antes —desarrollo de las fuerzas productivas, emancipación (o no) creciente de los factores naturales, etc. Varias fases han sido establecidas por las que habrían pasado las sociedades y en cada una de ellas se ha buscado responder las cuestiones planteadas antes relativas a la distribución de los recursos y por consecuencia, a su manejo.

La fase última ha sido caracterizada a nivel mundial como de expansión del capitalismo y de la imposición de su espíritu, procesos ambos ya reiterados en los párrafos anteriores. Esta varias veces centenaria fase ha sido alterada de manera profunda con la implantación de modelos de transición hacia formas diferentes de organización social, todas éstas englobadas bajo el término de "socialismo". No obstante tal contrapeso, el sistema capitalista impuso desde su aparición y en forma creciente particulares características a la relación sociedad/naturaleza, algunas de las cuales ya han sido mencionadas de paso. En el resto del presente trabajo se profun-

dizará en algunas de ellas y se procurará analizar la expansión del capitalismo en un ámbito específico, el rural, de los países subdesarrollados, con el fin de destacar las particulares consecuencias que aquél ha tenido sobre las relaciones "tradicionales" entre la sociedad agraria y su medio ambiente.

2. EL DESARROLLO DEL CAPITALISMO EN LA AGRICULTURA

Este proceso que adquiere características mundiales no ha tenido las mismas pautas ni ha recorrido los mismos caminos para transformar la agricultura. Dos modelos de transformaciones se han destacado, teniendo cada uno de ellos implicaciones diferenciales para la apropiación y uso de los recursos naturales y humanos: uno, el denominado "junker" o "prusiano", ha significado la transformación terrateniente, impuesta desde arriba, y con un limitado acceso a los recursos por la gran mayoría de la población; otro, el denominado "farmer" o modelo americano, significó una vía más democrática de transformación, con un más amplio acceso a los recursos de diverso orden. Tales modelos tuvieron una aplicación acabada en los países de primera industrialización y en cambio, en los países subdesarrollados, la operación de los mismos no se ha dado de la manera en que se dio en aquéllos. Podría hablarse, más bien, de modelos mixtos o combinados con resultados muy desiguales en términos de un uso "más racional" de los recursos.

Sea cual sea el camino recorrido por este proceso de capitalización de la agricultura, lo concreto y cierto es que el mismo ha implicado profundos cambios en los diversos órdenes de la vida rural. A algunos de dichos cambios se hará referencia en los párrafos siguientes:

2.1. *Transformaciones demográficas*

Entre las varias transformaciones demográficas que se operan en el campo latinoamericano, cabe mencionar:

2.1.1. Modificación en la densidad de ocupación territorial.

2.1.2. Modificación en la distribución espacial de la población. Este proceso presenta varias facetas que vale la pena explorar, a saber:

a] Los distintos procesos migratorios, como causas de esas cambiantes distribuciones. Se dan, en efecto, migraciones rurales-rurales, o sea movimientos poblacionales entre una zona rural y otra zona rural, las cuales

pueden tener un carácter temporal o definitivo. Tales migraciones producirán cambios en la relación hombre/recursos y casi siempre estarán motivadas por la búsqueda de nuevas fuentes de empleo, lo que se traducirá en cambios en las tasas de empleo rural, estacional o permanente. Ha sido característica predominante de ciertos cultivos comerciales el demandar grandes contingentes de mano de obra estacional, lo que provoca estas grandes corrientes migratorias entre regiones con abundante mano de obra —zonas de economía campesina— y regiones de alto desarrollo capitalista, cuya producción tiende a estar orientada hacia el mercado externo o la industria.

Las migraciones rurales-urbanas que han sido la principal causa del enorme crecimiento urbano de nuestros países. Diferentes factores han sido encontrados como determinantes de tales movimientos migratorios; unos son de atracción por los centros urbanos que ofrecen potenciales mejorías en las condiciones de vida a través de un sustancial mejoramiento de los servicios públicos infraestructurales y sociales; otros son de expulsión del campo, la mayoría de éstos vinculados estrechamente con la expansión capitalista en el ámbito rural. Los últimos estarían relacionados con un notable deterioro de las posibilidades de supervivencia del habitante rural ante la avalancha concentradora en el manejo de los recursos de toda índole actualmente disponibles en el campo.

Las migraciones urbano-rurales, de más rara ocurrencia aunque pareciera que tendieran a aumentar en el próximo futuro si las condiciones de la ciudad y su capacidad de absorber nuevos habitantes se mantienen por debajo de lo que la misma ha mostrado en los últimos decenios. Algunas de las corrientes migratorias estacionales parten de los centros urbanos; sus integrantes son parte de un sector trabajador que muestra índices elevados de desempleo disfrazado, no tiene una alta calificación y está en capacidad de cambiar con facilidad de una ocupación a otra. Su característica principal es el limitado acceso a recursos materiales y no materiales que los convierte en una fuerza de trabajo disponible casi para cualquier trabajo que se le ofrezca.

b] Las formas de poblamiento como reflejo de un determinado acceso a los recursos productivos —particularmente, la tierra y el agua— así como a los medios de producción (recursos tecnológicos). La sociología rural y la geografía humana han mostrado en sus diversos estudios cómo la población rural va adoptando pautas de poblamiento que en gran medida son determinadas por la disponibilidad que tenga la población de la región, de ciertos recursos. Así, en zonas de latifundio o predominio de la gran propiedad, donde la fuerza de trabajo —en gran medida, proletarizada— depende del mercado laboral que ofrecen estas empresas, la forma de poblamiento tenderá a ser en centros nucleados, como es el caso

de muchas de las aldeas de la Costa Atlántica Colombiana. En contraste, en regiones de fuerte raigambre de la economía campesina, donde la mayoría de las familias tienen acceso, aunque sea limitado, a una fracción de tierra, la forma de poblamiento tenderá a ser disperso y las aldeas o cabeceras municipales o cantonales serán ante todo, centros de servicio pero no de residencia. Con el avance tecnológico aparejado al desarrollo de la gran empresa capitalista agraria, se produce por necesidad un desalojo de los antiguos habitantes de la hacienda tradicional, que recibían parte de su pago en especie, mediante el permiso para cultivar una porción de tierra con productos de pancoger; el proceso de mecanización impone un uso exclusivo de la tierra que derribará esos obstáculos sin ninguna misericordia.

c] La colonización como una forma particular de expansión del capitalismo en el agro. En efecto, no toda la población "expulsada" de una determinada región migra inevitablemente a los centros urbanos o a regiones aledañas rurales. Algunos toman la gran decisión de adentrarse a nuevas áreas, a donde llegarán con un bagaje sociocultural y tecnológico, en un intento de crearse su hábitat definitivo a partir de lo que han llevado consigo en términos de herramientas y conocimientos —casi nunca llegan con capital excepto unos pocos ahorros que les permitirán sobrevivir una corta temporada hasta que puedan arbitrarse algunos ingresos. Si bien sobre este tema se volverá más adelante, es preciso enfatizar el hecho de que a menudo el colono campesino, que alguna vez soñó con adquirir una parcela en forma definitiva, es tan sólo una avanzada del gran capital comercial que pronto se convertirá en capital terrateniente y empresario agrícola, y lo desplazará obligándolo a abrir nueva brecha selva adentro.

2.1.3. Modificación de la estructura de edades en la población rural. La relación directa entre el desarrollo del capitalismo en el campo y la distribución por sexos y edades de la población rural no es evidente y su rastreo no es tarea fácil. Sin embargo, cabe afirmar que con el cambio de papeles asignados a los sexos y a los diferentes grupos de edad que se han producido con el proceso de "modernización" del agro, el núcleo familiar se ha "resentido" profundamente. Basta pensar en las modificaciones que se han producido en aspectos tales como:

a] Cambios en las tasas de natalidad —que tienden a descender quizá a un ritmo menor que en las ciudades pero de todas maneras, significativamente— junto con cambios en las tasas de mortalidad, que por tender a caer más rápidamente que las tasas de natalidad, han producido un ensanchamiento de las pirámides de edades, aumentando así las tasas de dependencia y haciendo más agudo el débil acceso de la población rural a los recursos productivos.

b] Cambios en la división social del trabajo, lo cual se refleja en los cambios en los papeles según edades y sexo. En el primero de estos casos, baste pensar en la pérdida de "prestigio" que ha tenido el conocimiento tradicional vinculado tan estrechamente a la "tercera edad". Dicho conocimiento ha tendido a ser desplazado por el "conocimiento tecnológico moderno", que se adquiere en los centros de capacitación, se encuentra en los folletos de instrucción de manejo de las "modernas" herramientas, la actual maquinaria, etc. Como el acceso a este nuevo conocimiento ha sido monopolio de la juventud, el anciano ha tendido a perder el respeto y la admiración que antes se le brindaba como depositario de las tradiciones y conocimientos de la colectividad: ha pasado, en cambio, a ser una especie de estorbo cuando deja de ser productivo en el sentido capitalista de la palabra. Este antiguo precioso recurso es abandonado en aras de un conocimiento tecnológico, una de cuyas características sobresalientes es su rápida obsolescencia.

En cuanto al cambio de roles de los sexos, el proceso de liberación de la mujer ha llegado, aunque tardíamente, hasta el campo. Sin embargo, allí quizá no es tan agudo el conflicto entre la función reproductiva y la productiva, que a menudo ha sido planteado en estas luchas de liberación, pues la mujer campesina ha participado activamente en las actividades productivas agrícolas y pecuarias. El sentido de su liberación se orienta ahora hacia la obtención de condiciones económicas —de las que ha sido privada— semejantes a las del hombre.

2.2. *Transformaciones en los sistemas agrícolas campesinos*

Se reconoce en general que dondequiera que se implanta un proceso capitalista de producción en la agricultura tiene como efecto casi inevitable la descomposición de formas productivas anteriores que se conocen como "economía campesina". La importancia de esta forma productiva es innegable. Ella ha dominado la historia de la humanidad como principal productora de excedentes, siendo por lo tanto, la base de las sociedades anteriores a la capitalista. Por eso, según De Rementería, una de sus características esenciales ha sido la de "ser excedentaria, vale decir, producir un excedente de productos agropecuarios —variables según sean las circunstancias históricas y geográficas— una vez que sus productores directos, la familia campesina, el hogar, ha satisfecho sus necesidades materiales, sociales y espirituales" (1981:221).

Este excedente de la producción campesina fue, como se dijo, el origen de las grandes civilizaciones de la antigüedad que siguieron a la revolución neolítica, pues, como lo señala el mismo autor, "en definitiva, las grandes

civilizaciones no son sino una compleja estructura sociopolítica que concentra y centraliza los excedentes de la producción campesina, lo que permite alimentar y liberar de la producción agraria a un porcentaje importante de la población" (*loc. cit.*).

En la forma como se realizó la apropiación de este excedente —a saber, la tributación y la coerción extraeconómica— se sustentó el surgimiento de estos grandes imperios pero allí residió también en gran medida la causa de su declinación al intensificar el aparato sociopolítico la apropiación del excedente en desmedro del fondo de reposición (insumos, herramientas, infraestructura, etc.), y en muchos casos el fondo de consumo de los campesinos.

De Rementería continúa su argumento en los siguientes términos: "Sin embargo, aproximadamente al comenzar el segundo milenio de nuestra era, comienza a desarrollarse en Europa una nueva modalidad de transferencia del excedente campesino, nueva forma que marca el punto de partida de nuestra civilización moderna y contemporánea" (1981:221). Esta modalidad se relaciona con el proceso de feudalización —unidades económicas autárquicas y unidades políticas soberanas— que corre parejo con el proceso de homogeneización ideológico-cultural expresado en la civilización cristiana occidental. Y esta nueva forma de transferencia del excedente campesino consiste en la generalización del comercio y "dado que se trata de una sociedad eminentemente agrícola, se va a generalizar la comercialización de los productos agropecuarios". A partir de entonces (este proceso sólo se consolidó en Europa en el siglo XVIII), "la transferencia del excedente campesino al resto de la sociedad ya no se da por medio de la coerción político-social —la tributación— sino por medio del comercio. La relación, la articulación, de la producción campesina con el conjunto de la sociedad, en particular con su economía, se realiza por medio del intercambio comercial" (*ibidem*:222).

El comercio se convierte, pues, en el principal instrumento de extracción del producto excedentario campesino, y por lo tanto, en un condicionante clave del manejo que de los recursos a su alcance haga la familia campesina, vista como la unidad productora mínima.

Con el objeto de ampliar la anterior conclusión es conveniente precisar algunos aspectos relacionados con la manera como opera la economía campesina:

a] Al ser el campesino poseedor de sus medios de producción —tierra propia o en usufructo, capital expresado en herramientas e insumos y fuerza de trabajo propia y/o de su familia—, puede organizar el proceso de producción y es dueño del producto obtenido.

b] La meta que el campesino busca es "la satisfacción de sus necesidades y las de su familia, la retribución al trabajo y la reposición del capital (y

dado el caso, la reposición del derecho al usufructo de la tierra)" (De Rementería, 1981:222). En otras palabras, la lógica que mueve al productor campesino es muy distinta a la lógica del capital, el cual opera bajo el estímulo de la maximización de las ganancias. Ello no quiere decir, que el productor campesino no desee obtener ganancias; ciertamente lo desea, pero sus acciones no están motivadas por la meta que persigue el productor capitalista. Ambas lógicas no pueden convivir en el mismo productor aunque la capitalista ha mostrado una gran habilidad para valerse de la campesina en su propio beneficio. Ésta es la razón por la cual, la producción capitalista se articula subordinándola a la producción campesina.

La meta de la satisfacción de las necesidades básicas ha sido identificada con el concepto de economía de subsistencia en la producción campesina. Pero subsistencia no quiere decir autosuficiencia. La economía campesina tendría como meta la subsistencia de la familia del productor campesino, pero esta meta la puede lograr éste a través de una absoluta inserción en el mercado, en el cual puede vender toda su producción mientras adquiere en el mismo todo aquello que necesita para su supervivencia y la de su familia.

c] En su proceso productivo el campesino genera tres fondos:[2] "un fondo de consumo equivalente a sus necesidades y a las de su familia; un fondo de reposición equivalente al capital (herramientas, insumos, etc.) necesario para reiniciar el proceso productivo. Estos dos fondos constituyen el fondo de subsistencia. Y el fondo de renta, que transfiere a la sociedad ya sea por medio del tributo y/o el mercado, constituye el tercer fondo" (*ibidem*:223).

Del peso relativo que tengan estos tres fondos dependerá el vigor de la economía campesina, de una parte, y la presión que pueda ejercer sobre la utilización de los recursos a su alcance para generar un determinado excedente.

Así, por ejemplo, si el mayor peso lo tiene el fondo de consumo es posible que se conserve una producción tradicional y los recursos sean utilizados equilibradamente. Si el mayor peso recae sobre el fondo de reposición, esto podría indicar que la economía campesina está en un proceso de modernización, que permitirá incrementar la productividad por unidad doméstica a la vez que ejercerá (o no) una mayor presión sobre los recursos utilizados; si el fondo de renta no se incrementa de un modo correlativo, el productor campesino podría aumentar su capacidad de acumulación superando el nivel de subsistencia. Si, en contraste, el mayor

2 En un escrito posterior (1982), De Rementería menciona otros fondos, entre los cuales cabe mencionar el fondo ceremonial que consistiría en una cierta cantidad de bienes disponibles para ser repartidos en ocasiones especiales, tales como fiestas religiosas, celebraciones domésticas, asambleas comunales, etcétera.

peso recae sobre el fondo de renta, la economía campesina tenderá a desaparecer pero en su declinación producirá un enorme deterioro de los recursos, pues al intentar sobrevivir acudirá a todos los medios a su alcance para mantener altos los niveles de los varios fondos, lo que no es posible dentro de la lógica de operación de la economía campesina misma.

En síntesis, el manejo que el productor campesino —uno de los varios actores sociales rurales a los que se hará referencia más adelante— haga de los recursos (naturales y de su propia fuerza de trabajo) a su alcance, dependerá del grado en que pueda satisfacer sus necesidades básicas y las de su familia; satisfacción que estará estrechamente relacionada con la forma y la intensidad con que tenga que entregar el excedente producido, una vez constituidos los fondos de consumo y de renta. Dicha transferencia quedará, en últimas, condicionada por el nivel alcanzado por las fuerzas capitalistas en el campo y en la sociedad global.

d] El mecanismo comercial no sirve tan sólo para transferir el excedente campesino a la sociedad en general, sino que permite integrar al sector campesino a las pautas de consumo que esta sociedad haya desarrollado. Lograda esta condición y manteniéndose alto el fondo de subsistencia, un efecto importante sobre la economía mayor, dado que la población rural representa una proporción significativa de la población total, sería un incremento del mercado interno.

Ahora bien, un doble proceso puede estar en operación. De un lado, al dinamizarse el fondo de subsistencia el mercado interno experimenta síntomas de expansión lo cual se traduce en una avalancha de mercancías hacia las zonas rurales y en una democratización del consumo de ciertos bienes que antes fueron exclusividad de una minoría, con todas las implicaciones que estos fenómenos conllevan (consumismo, pérdida de la valoración de productos autóctonos, dependencia creciente de productos artificiales sustitutivos de los naturales, siendo aquéllos nocivos para la salud, etcétera).

De otro lado, la inserción de la economía campesina en un sistema capitalista de mercado "supone la transformación de los patrones de conducta y de los patrones de valoración implícitos en la 'racionalidad económica, de sus agentes productivos" (Llambí, 1981:134). Partiendo de una situación inicial en la que las experiencias previas y los valores anteriores conservan un relativo alto peso, el productor campesino poco a poco irá "revolucionando sus expectativas" hasta adoptar la racionalidad económica del sistema global.

Sin embargo, no todos están en las mismas condiciones para comportarse de acuerdo con esa racionalidad. Tanto desde el ángulo de la producción como del de consumo, las opciones que se le presentan al productor campesino serán diferentes de las que se le ofrecen, por ejemplo, al empresario

agrícola. De todas maneras, poco a poco o aceleradamente, de un modo pacífico o a veces violento, la economía campesina va siendo permeada, penetrada por la lógica del capital que la descompone, la subordina y la articula a sus propias necesidades.

Cuánto sobrevivirá en estos complejos procesos es imposible de predecirlo con precisión. En este punto las posiciones teóricas han sido antagónicas, postulando algunos —bajo la orientación de Lenin— que la descomposición de la economía campesina y, por ende, la desaparición del productor campesino, son procesos irreversibles, pues los embates del desarrollo capitalista así lo estarían determinando. Por su parte, otros —bajo la orientación de Chayanov—, basados en la supuesta fortaleza de la producción campesina, que exhibiría rasgos particulares para sobrevivir en "condiciones difíciles", miran con mayor optimismo el futuro y se inclinan por un productor campesino sólido en medio de un agro capitalizado.[3]

La realidad latinoamericana, y de otros países subdesarrollados, pareciera estar dando la razón a esta segunda posición, aunque no refute tajantemente a la primera. Quizá se imponga optar por una tercera posición —la asumida por David Lehmann (1980)—, según la cual, la producción campesina se ha modificado, adaptándose a las nuevas condiciones impuestas por el capitalismo en la agricultura latinoamericana. Aun sobreviven millones de familias campesinas, y en algunas regiones las mismas muestran un renovado fortalecimiento que pareciera indicar una recomposición y no una descomposición como la pregonada por Lenin.

Sin embargo, no es posible anticipar si estas tendencias se mantendrán o si se modificarán sustancialmente. Lo que sí es cierto en que tendremos campesinos por un buen rato desempeñando un papel destacado en el concierto de productores agrícolas.

2.3. *Las opciones de los varios actores sociales rurales ante el manejo de los recursos*

El productor campesino no está solo en el paisaje rural latinoamericano. La escena se ha hecho más compleja y lo que hasta ayer era un monólogo o a lo sumo un diálogo entre gran terrateniente y pequeño productor parcelario, hoy se ha convertido en un cruce de palabras entre diferentes

[3] Este debate ha estado presente en las publicaciones especializadas de los últimos años pudiéndoselo percibir en la historia de la revista *Estudios Rurales Latinoamericanos* donde los siguientes autores han abordado el tema (se los cita en orden cronológico): Archetti (1978); Campaña y Rivera (1978); Foweraker (1979); Crouch y De Janvry (1979); Zamosc (1979); Lehmann (1980); Roldán Luna (1980); Bengoa, Crispi, Cruz y Leiva (1980); De Rementería (1981); Llambí (1981); Silva (1981); Crispi (1982), y Rivera (1982).

actores sociales, que, ubicados diferencialmente en la estructura agraria, afrontan diferentes alternativas y opciones.

Estas opciones alternativas han sido bien descritas y analizadas por Barrera (1980) para el subsistema regional de la provincia del Chaco, al cual observa en sus distintos momentos históricos, mostrando su diferente articulación al sistema periférico —del que es "periferia de la periferia"— y observando cómo a su vez se articula con el centro de un modo variable. En estas articulaciones cambiantes los distintos grupos sociales han enfrentado opciones diferentes y su comportamiento frente a la utilización de los recursos naturales ha estado mediatizada por la disponibilidad de los otros recursos —capital y mano de obra más capacidad organizativa— y en gran parte determinada por las coyunturas de la respectiva articulación.

Así, durante el período 1880-1918 se hacen presentes cuatro grandes categorías de actores: la gran producción capitalista extractiva, la producción capitalista complementaria, la pequeña producción mercantil satélite y la producción de subsistencia,[4] los cuales se articulan entre sí en el interior de la "periferia de la periferia" y con el sistema periférico y el central.

El período siguiente (1919-1937) presencia el surgimiento de nuevos actores (gran producción capitalista agrícola, producción mercantil capitalista, pequeña producción mercantil y producción mercantil de subsistencia),[5] derivados de la actividad algodonera que se desarrolla durante este período.

[4] Sobre este último grupo el autor escribe lo siguiente: "La producción de subsistencia también se fundamenta en el trabajo exclusivamente familiar [al igual que la pequeña producción mercantil satélite], pero en pequeñas extensiones de tierra y con baja productividad. Por lo tanto, su capacidad de acumulación es nula y no asegura el mantenimiento de la familia campesina. No tiene característica del mercantil, ya que su producción está destinada al autoconsumo. Es el caso de los pequeños ganaderos localizados en el oeste de la provincia, ocupantes de tierras fiscales, que aunque eventualmente pueden vender localmente una parte de su producción, el valor realizado no le permite más que obtener un fondo de reposición" (Barrera, 1980:323-324).

[5] Barrera se refiere así a esta última categoría de actores: "Ante todo corresponde aclarar por qué utilizamos conjuntamente dos categorías que aparecen usualmente separadas en la literatura económica: producción mercantil y sector de subsistencia. El pequeño campesino productor de algodón de este período, que lo ubicamos como un ocupante de tierras fiscales cuya extensión varía entre 1 y 25 hectáreas, no corresponde estrictamente a los usualmente denominados sectores tradicional o de subsistencia. Son semejantes las características planteadas por Nurkse en cuanto a un sector rural apoyado exclusivamente en el trabajo familiar, con muy bajo nivel de vida, y con productividad marginal de trabajo nula; pero al menos hay una característica diferencial referida a la composición y realización del excedente. Mientras el sector tradicional consume su producción, nuestro sector algodonero de subsistencia debe realizar su producción en un mercado capitalista; de ahí que lo calificamos como mercantil. Es decir, que no existe estrictamente autoconsumo, ya que es materialmente imposible dado el tipo de bien producido, y además ofrecen una "mercancía", la cual, al realizarse en un mercado oligopsónico, provoca una transferencia de excedente en favor del sector comercializador-industrial. Este último tiene la capacidad de fijar un precio

Al estudiar el período siguiente, 1938-1957, el autor citado muestra las modificaciones de los actores existentes con anterioridad y la aparición de nuevos (pequeña producción capitalista extractiva en la explotación del quebracho, por ejemplo). Sobre la producción de subsistencia (típica economía campesina) afirma que "mantiene las características ya mencionadas, pero que en este período realiza en el mercado local parte de su producción. El ganadero de subsistencia, por otra parte, amplía su radio de influencia, radicándose en las grandes áreas interfluviales y en los pastizales pirógenos provocando, por sobrepastoreo, disminución de las áreas graminosas e invasión de arbustos no palatables" (Barrera, 1980:335).

El período más reciente estudiado, 1958-1971, muestra pocas modificaciones en el diagrama de interrelaciones excepto en lo que se refiere a la importancia relativa de esas interrelaciones.

Ahora bien, expuestas las características básicas de cada actor, Barrera analiza a continuación "las opciones de los actores-tipo más importantes [...] y el probable impacto de su actividad económica sobre el ambiente". Al respecto, este autor concluye que el productor mercantil de subsistencia es "el autor tipo más importante en el funcionamiento de esta formación social peculiar que estudiamos. Su conducta no está guiada por la tasa de beneficio, sino por la masa de ingreso que recibe cuando realiza su producción en el mercado capitalista. De esta manera, frente a la caída del precio de la mercancía que produce y por lo tanto la reducción de su ingreso [reducción del fondo de subsistencia], reacciona aumentando la cantidad de trabajo que incorpora él y su familia e intensificando paralelamente el uso de la tierra" (Barrera, 1980:344). No puede incorporar técnicas nuevas pues precisamente se le han reducido sus ingresos que harían posible tal adopción y entonces tenderá a colmar su capacidad de trabajo y en forma paralela, a deteriorar el suelo ya que prolongará el período de cosecha evitando la concentración de la fuerza de trabajo familiar en un período corto, pero obteniendo un producto de más baja calidad. Al no dejar descansar el suelo, éste reinicia su producción cansado, además de que no se ha destruido ni enterrado el rastrojo, "lo que constribuye a la proliferación de la laganta rosada, provocando agotamiento de los suelos y falta de materia orgánica. Además el laboreo con tracción animal remueve el suelo siempre hasta la misma profundidad (15 cm), y por debajo se forma una capa dura por deposición del material del horizonte aluvial que difícilmente es atravesado por las raíces" (*ibidem*:344).

Varias conclusiones pueden extraerse del análisis realizado por Barrera:

a] En primer lugar, se presentan en este y en otros sistemas regionales

tal, que resulta en un ingreso medio del sector tradicional que le permite solamente la constitución de un fondo de reposición, sin asegurar el mantenimiento del grupo familiar" (Barrera, 1980:329-330).

diferentes constelaciones de actores cuya posición relativa cambia según operen los varios condicionantes —éstos, a su vez, cambian en forma correlativa en intensidad, aparecen nuevos y desaparecen otros que antes habían actuado.

b] Uno de estos actores-tipo es el productor de subsistencia, o sea, el campesino cuya vinculación al mercado varía en intensidad y a través de esta vinculación transfiere en mayor o menor grado su producción excedentaria.[6] La posición relativa de este actor variará de manera concomitante a las variaciones de las posiciones de los otros actores.

c] Ahora bien, todas estas posiciones relativas son función de las opciones que los condicionantes impongan a los actores. La situación se hace más compleja, pues "un mismo factor condicionante puede provocar disímiles comportamientos de los distintos actores, con respecto a los respectivos manejos de los recursos naturales" (Barrera 1980:345).

Es preciso ahora especificar algunos de estos factores condicionantes que determinan el comportamiento de los actores:

a] Las parámetros ecológicos relacionados con ciertas variables económicas se convierten en crucial condicionante; en efecto, la relación entre la tasa de interés y la tasa de regeneración de recurso que se explota tiene una gran incidencia sobre prácticas conservacionistas (si la segunda tasa es rápida, por ejemplo) o, por el contrario, se refleja en el agotamiento del recurso (si su tasa de regeneración es lenta).

b] "La capacidad para transferir el costo del impacto es otro factor que condiciona el comportamiento de los actores con respecto al impacto sobre un recurso natural" (*ibidem*:346). Es decir, la capacidad de transformar en "deseconomía externa o interna" un determinado impacto condicionará el comportamiento deteriorante o conservacionista del actor.

c] Otro factor condicionante es la capacidad de acumulación de los actores, capacidad que en el sector agrícola, está muy relacionada con la renta de la tierra y de manera específica, con la apropiación de la misma. Retornando al productor de subsistencia, cuya capacidad de acumulación es para todos los efectos nula, su comportamiento variará según participe en una etapa de demanda creciente —deteriorará la tierra al usarla de modo más intensivo— o de caída de precios —puede intensificar el autoconsumo sin intensificar el uso de la tierra.

d] En estrecha relación con el anterior factor condicionante aparece otro, el cuál es el relativo al tamaño de las explotaciones. Este sector llega a ser cru-

[6] El hecho de que el productor campesino transfiera un excedente a la sociedad global no significa que antes de realizar dicha transferencia, aquél haya satisfecho todas sus necesidades y las de su familia, y que lo que está entregando vía diversos mecanismos es aquello que le sobra. Muy a menudo puede conservar tan sólo cantidades mínimas que le garantizarán niveles subnormales de reproducción de su fuerza de trabajo y de la unidad doméstica.

cial cuando se trata de sistemas de producción que dependen de la abundancia del factor productivo tierra, como es el caso de la agricultura de roza, tumba y quema, o agricultura itinerante, que requiere extensas superficies para moverse de un sitio a otro, una vez el primero comienza a dar signos de agotamiento. Si el productor de subsistencia cuenta con cantidades decrecientes de tierra, tenderá a sobreexplotarla hasta convertirla muy rápido en un erial por agotamiento o cambiará el uso de la misma —de agrícola a pastizal— sin que el suelo pueda regenerarse (antes esta regeneración se daba gracias a prolongados períodos en barbecho) y entonces el agotamiento sobrevendrá de todas maneras aunque se demore un poco más (Heckadon Moreno, 1981).

e] Otro aspecto que debe ser observado con detenimiento en el cambio del uso de la tierra de agricultura itinerante a pastizal, es que puede conducir a la transformación de un "sistema productivo" en otro. En efecto, un cambio tan sencillo en apariencia lleva implícito cambios de significación en otros aspectos relacionados con la naturaleza de la producción agrícola que, como la señala Vessuri, permite diversas combinaciones factoriales y distintas formas de organización social (1982:124), cada una de las cuales conforma un complejo cultural que es lo que se denomina un sistema de producción agrícola.[7] Tales complejos culturales, que en términos de Barrera estarían encarnados en algunos de los actores-tipo, mantienen "relaciones de dominación/subordinación presentes en sociedades en las que coexisten dos o más complejos tecnoculturales, como es el caso de los países latinoamericanos" (Vessuri, 1982:125). Vienen, así, a constituir sistemas desiguales de distribución de los recursos —en el caso de la producción agrícola, de tierra, capital, y conocimiento técnico—, que condicionan la utilización de la fuerza de trabajo disponible y de cuya combinación resulta un manejo específico de esos recursos.

En cuanto al ritmo de cambio hay que tener presente que si bien se dan procesos de transformación de los sistemas productivos, sólo en ocasiones muy excepcionales se presentan saltos espectaculares. En contraste, a lo largo de la historia se ha dado como constante la permanencia del cambio, pero a través de modificaciones individuales y mejoras pequeñas que sólo cuando se acumulan resultan significativas.

De otra parte, como lo señala Barrera, las innovaciones tecnológicas pueden provocar efectos contrapuestos sobre el ambiente, según se materialicen en inversiones de ampliación —aumentan cuantitativamente los

[7] Vessuri afirma que esta idea no es nueva, pues ya Lewis en 1949 "mostraba con relación a la agricultura mexicana, cómo las diferencias entre agricultura de azada y agricultura de arado no se limitaban meramente al uso de diferentes instrumentos de producción sino que representaban dos sistemas o complejos culturales distintos, cada uno con sus rasgos asociados y con implicaciones sociales y económicas de largo alcance" (1982:124-125).

impactos ambientales ya existentes— o en inversiones de tecnología —pueden disminuir esos impactos, "cuando permiten un uso más eficaz del recurso que se utiliza como insumo, reduciendo así la tasa de uso para un mismo nivel de producción" (1980:347).

f] Para finalizar la enumeración de factores condicionantes es preciso mencionar de nuevo las formas de mercado en cuanto hacen a la apropiación del excedente económico y por lo tanto, en cuanto inciden en la capacidad diferente de acumulación de los varios actores, formas que llegan a condicionar de una manera significativa las opciones que se ofrecen a estos actores.

2.4. *Estrategias de supervivencia del sector campesino*

La presentación anterior puede ser sintetizada en los siguientes términos: en todo sistema regional de producción se constituye una variable constelación de actores a los que se ofrecen diferentes opciones de manejo de los recursos a su alcance, determinadas en forma también variable por factores condicionantes de naturaleza ecológica, económica y de organización sociocultural. De esa constelación se destacó el productor de subsistencia cuya inserción en el mercado fue considerada como una de las variables más determinantes por cuanto ésta es el principal mecanismo de transferencia de la producción excedentaria originada en su unidad productiva. Varias razones asistieron la selección de este actor: su importancia cuantitativa en la mayoría de los países del Tercer Mundo (y en épocas pasadas en todo el mundo) tanto desde el punto de vista demográfico como de su contribución a la producción agropecuaria global y por lo tanto, en situación especial frente a su medio ambiente; su jerarquía como unidad de producción que conjuga los varios factores productivos y dispone de su organización y sus resultados; la posición sobresaliente que ha ocupado en los varios sistemas históricos de distribución de recursos teniendo, por lo tanto, tanto que ver en el manejo que la respectiva sociedad ha hecho de éstos.

Ahora bien, la posición de este productor campesino se ve alterada drásticamente con la presencia de la lógica capitalista en el agro pues, como se ha dicho, ésta se rige por principios diametralmente opuestos a los que rigen la economía campesina. La relación que establecerá el productor agrícola capitalista con su medio ambiente será tan distinta de la establecida por el campesino, que los efectos sobre el mismo serán muy diferentes.

Pero no sólo la relación con el medio físico natural será diferente. También se ha dicho que hasta la misma producción campesina —es decir, la

relación del campesino con los recursos naturales— se ve alterada y frecuentemente amenazada por el desarrollo capitalista en la agricultura. Ante tales amenazas, el productor campesino acudirá a mecanismos que le permitan sortear el peligro de extinción que se cierne sobre él. Es lo que se conoce como "estrategias de supervivencia" a las que se hará referencia a continuación, pudiendo ser tomada la colonización —tema a ser tratado en la última parte de este trabajo— como un caso específico de estrategia de supervivencia del campesino amenazado en su lugar de origen.

El hecho de que se hable de estrategias de supervivencia del sector campesino ante los embates de las fuerzas capitalistas no implica que a dichas estrategias no haya acudido con anterioridad —doquiera este sector se haya visto amenazado— sino que puede decirse que el enfrentamiento entre ambas lógicas —la campesina y la capitalista— es tan agudo que las estrategias de supervivencia campesina se tornan críticas y son cuestión de vida o muerte.

De esta manera, el sector campesino deberá acudir con mayor frecuencia y dependerá en mayor medida del éxito que tenga en la utilización de estas estrategias de supervivencia. En efecto, la mayoría de las discusiones sobre los problemas agrarios en el Tercer Mundo se refieren en uno u otro momento a la necesidad de crecientes grupos de campesinos de acudir a varias fuentes de ingresos para garantizar su reproducción. Varios factores condicionantes son señalados: la creciente comercialización de la producción campesina en unos términos de intercambio muy desiguales, incluida la comercialización de aquellos bienes que satisfacen las necesidades básicas; la superexplotación de los pequeños propietarios rurales por la empresa agrícola comercial que se aprovecha de las precarias condiciones de aquéllos; el papel que el Estado desempeña como árbitro no imparcial al favorecer estas tendencias. En síntesis, dichos factores se relacionan con los mecanismos de explotación de un sector socioeconómico por otro y de manera general, se refieren a la relación entre la producción de subsistencia y la acumulación capitalista.

Se reitera aquí que producción de subsistencia no es producción autosuficiente y por ende, aislada del mercado; tampoco se piensa en producción de subsistencia como trabajo no productivo; ni es un vestigio de modos de producción anteriores o "una característica de una economía marginal". Por el contrario, es "producción y trabajo para la sociedad, no solamente en los modos de producción precapitalistas sino también en el capitalismo, donde condiciona cualquier forma de acumulación. No se destruye con el desarrollo de nuevos modos de producción sino que cambia de forma" (Meyers, 1982:278). De otra parte, la producción de subsistencia se vincula casi siempre con la unidad doméstica cuya importancia en el capitalismo debe ser mantenida presente como proveedora de fuer-

za de trabajo así como consumidora de los productos del mercado. Como se anotó antes para el sector campesino, pero es generalizable para otros tipos de unidades domésticas, éstas en forma creciente deben recurrir a varias fuentes de ingresos para asegurar su reproducción y sus miembros se involucran, por lo tanto, en varias relaciones de producción o de trabajo.

Enfrentados a una situación de necesidad de sobrevivir y reproducirse, los miembros de las unidades domésticas deben acudir a estos mecanismos que les garanticen unos ingresos mínimos; en otras palabras, asumen un comportamiento que contiene una lógica propia. Y a medida que las dificultades aumentan para alcanzar le meta de la subsistencia, las acciones que para entonces serán no sólo económicas sino políticas se convierten más y más en luchas por la simple supervivencia física.

Ahora bien, Meyers sostiene que estas "luchas de reproducción" no tienen tan sólo un carácter situativo o reactivo sino que "las luchas de barrio, las ocupaciones de tierras, tanto para construir casas como para tener tierra agrícola, pueden ser interpretadas como el reflejo de una estrategia desarrollada y transmitida desde hace muchas generaciones" (1982:282).

Ahora bien, no sólo las luchas populares pueden ser vistas bajo este concepto de estrategia de reproducción sino, en general, cualquier medida que se dé en las condiciones descritas. Es preciso, sin embargo, buscar desentrañar la lógica de tales medidas; es preciso "enfocar el problema desde el punto de vista del actor mismo y considerar que tiene una 'filosofía de sobrevivir', que no se orienta en las constelaciones diarias actuales sino que está encuadrada en toda una tradición cultural que le ha transmitido técnicas, conocimientos y experiencias para manejar los cambios ecológicos y económicos. . ." (Meyers, 1982-282).

Y así, el concepto de estrategias de reproducción comprende, en general, todas las medidas a largo plazo para la manutención de la vida humana, medidas que "son aprendidas, realizadas y transmitidas en diferentes unidades de reproducción, desde la individual hasta la societal" (*ibidem*).[8]

Puede argüirse, de otra parte, que dichas estrategias asumen gran importancia cuando los sistemas reproductivos se encuentran en crisis. Algunos casos estudiados por el propio Meyers y por otros, serán presentados a continuación como ejemplos de la expresión de estrategias concretas de reproducción.

Abundantes datos en toda la América Latina demuestran que una es-

[8] "El término 'reproducción' no se refiere sólo a la *reproducción de la fuerza de trabajo*, sino a la *reproducción social* en general, vale decir, en el sentido más amplio, la reproducción de las relaciones de producción y la *reproducción biológica* (incluyendo la manutención de los niños, de los viejos, los enfermos, etc.). A través de la historia se pueden enumerar diferentes formas de organizaciones sociales de esta reproducción según la formación económica y social en que se encuentran" (Meyers, 1982:282-283. Cursivas del autor). Estas tres esferas están interrelacionadas y son interdependientes.

trategia muy importante en la época colonial fue la adoptada por diferentes comunidades indígenas consistente en la selección y aceptación de ciertas organizaciones introducidas por los españoles, organizaciones que fueron reestructuradas por dentro de acuerdo con patrones preexistentes autóctonos. Tales organizaciones venían a llenar, de alguna manera, "el estuche organizatorio" que sufrió fuerte deterioro al ser destruida o por lo menos modificada la estructura social nativa. A través de estas organizaciones reencauchadas, la comunidad indígena buscaba mantener una identidad social y cultural sobre bases diferentes a las tradicionales (de parentesco casi siempre). Un caso específico fue la cofradía, "organización laica para el culto católico trasladada desde Europa a América, como medida para evangelizar a los indios" (Meyers, 1982:284).

La cofradía coexiste al lado del municipio o ayuntamiento que se encarga de la repartición de los recursos materiales, mientras aquélla asume la función de asegurar la reproducción social (desempeñada antes por ejemplo, por el ayllu precolonial) pues después de la expulsión o exterminio de los sacerdotes indígenas se hace cargo de "la organización del ritual imprescindible para la producción y la reproducción".[9]

En efecto, las estaciones dentro del ciclo ritual estaban marcadas por numerosas fiestas durante las cuales, en primer lugar, se intensificaba la comunicación intracomunal (sobre recursos disponibles, limitaciones de las actividades agrícolas, elección de cónyuges) lo que se traducía en una mayor identificación del grupo.

Pero no sólo cumplían las fiestas esta importante función. También la cofradía así como su expresión ritual, las fiestas, tuvieron una importancia notable para la reproducción de la fuerza de trabajo y para la reproducción biológica. Así, por ejemplo, las fiestas eran en unas zonas del altiplano andino una ocasión de distribución de proteínas mediante el consumo de los cuyes, animal doméstico autóctono, que es conocido por su alto contenido proteico. "Las fiestas en que se consume la carne de cuy, se celebran principalmente entre diciembre y junio, vale decir, en una época en que no se cosechan productos alimenticios vegetales que podrían mantener el equilibrio proteico" (Meyers, 1982:285).

De otra parte, las cofradías llegaron en su momento a ser propietarias de enormes rebaños, cuyas ganancias eran invertidas sólo en forma muy parcial para cubrir los gastos que demandaban las fiestas. "Por lo demás,

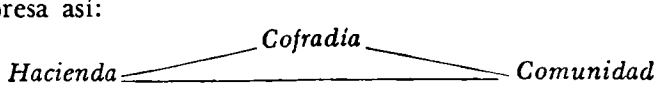
[9] Meyers anota al respecto: "Por cierto que el sacerdote católico formalmente jugaba el rol de su predecesor pagano, pero en lo general sólo lo desempeñaba dentro de la iglesia y en las procesiones dentro del pueblo; no estaba presente durante las demás ceremonias rituales, a veces ni tenía conocimiento de ellas. Este hecho ofrecía cierta autonomía a las cofradías en cuanto a la organización de la vida religiosa no cristiana. Detrás de la fachada católica podían subsistir los elementos precolombinos necesarios para la reproducción de los indios" (1982:284).

el rebaño, que normalmente es apacentado en forma alternada por uno de los cofrades, equivale a un seguro en cualquier caso de desgracia o calamidad, ante todo en caso de problemas de abastecimiento, hambruna o carestía" (*ibidem*, 285).

Una institución social que por definición era igualitaria llegó a diferenciarse no en su interior sino entre sí. Es decir, por diversos factores (crecimiento demográfico, escasez de tierra, facilidad de comercializar los propios productos) las cofradías poco a poco llegan a ser ricas o pobres, según posean ganado o tierras o carezcan de esos bienes. Sin embargo, aun las cofradías consideradas pobres conservan su vigencia, aunque deben compartirla con otras organizaciones que se han afianzado y que le ofrecen a la población indígena también fuentes alternativas de seguridad y acceso a determinados servicios. De estas otras organizaciones cabe destacar la hacienda y la comunidad.

La hacienda pronto entró a competir con la comunidad y la cofradía en el control de la tierra y de la fuerza de trabajo sobre la base de una diferenciación étnica, pues mientras el propietario era un español o descendiente de éste, la mano de obra casi siempre era indígena. En contraste, la comunidad, como la cofradía, tendía a ser homogénea desde el punto de vista étnico, pero no lo era desde el económico ya que en ella el cacique llegó a diferenciarse por su riqueza y habilidades, de sus subalternos. Estos caciques, a fines del siglo XVIII, estaban en vías de recuperar la posición que les había sido cuestionada a raíz de la conquista y lo habían logrado utilizando la fuerza de trabajo de los indios de su comunidad y comercializando su producción.

Así, puede hablarse del siguiente triángulo, de cuya interacción Meyers se expresa así:



Las tres organizaciones, a la vez de producción y de reproducción, se enfrentaban en una lucha tenaz por los recursos naturales. Lo característico es que se trata de tres sistemas sociales relativamente autónomos y al mismo tiempo dependientes el uno del otro; autónomos, si se tiene en cuenta que sus actividades productivas tienen relevancia directa para la reproducción en el sentido tripartito expuesto arriba. En cada sistema se observa una vida económica, social y cultural con dinámica propia, basada en estructuras de autoridad diferentes.

El "lazo" entre ellas lo constituye principalmente la fuerza de trabajo indígena, de la cual se sirven las tres organizaciones, y la tierra, cada vez más limitada, sobre la cual compiten. En esta competencia, y según la situación cambiante que se presente, todas ellas hacen coaliciones diferentes entre sí (1982:291).

En cuanto a las estrategias de reproducción de los indígenas que cada vez se campesinizaban más, se constata un cambio radical. Mientras al comienzo de la colonia, la cofradía, por ejemplo, es tomada y adaptada como un mecanismo colectivo de defensa de la integridad de la tierra, de la vida religiosa y cultural, bien avanzado este período, el indígena trata de sacar provecho de una diferenciación social bastante prominente y así, se afilia y participa en una u otra organización, según perciba que le conviene o no. Porque, como se dijo, estas organizaciones no tenían un simple carácter económico sino que su efectividad descansaba más bien en el aprovechamiento de las relaciones políticas, culturales, religiosas y étnicas.

Esta importante función también ha sido señalada por Krantz (1981) para el México actual. En efecto, este autor sostiene que en la mayoría de los estudios sobre la penetración del capitalismo en la economía campesina y la transformación de ésta por aquél, el acento ha sido puesto sobre el papel de las "élites comerciales urbanas" y en parte se ha desconocido el nicho del mercader local como un vehículo para la estratificación social y económica dentro del sector campesino. Y avanza la siguiente hipótesis: "para comprender la complejidad de los principios que gobiernan las relaciones de mercadeo en las sociedades campesinas es necesario ampliar el alcance del análisis más allá del intercambio de bienes de mercado 'ordinarios' y especificar qué *otros valores* son intercambiados dentro de dichas transacciones. Bien puede ser el caso del logro, desde el punto de vista del campesino, de una cantidad de elementos subsidiarios —por ejemplo préstamos, créditos, contactos—, los que actúan como guía para la selección de socios en el mercadeo, por encima de los aspectos de carácter monetario" (Krantz, 1981:90).

Un elemento explicativo, según Krantz, es que "las relaciones mediante las cuales los campesinos se vinculan a estructuras de más envergadura contienen elementos de dominación y dependencia, que subordinan a los campesinos a los intereses de las otras clases" (1982:91). Tales elementos se traducen en el hecho observado de que el campesino no sea un "maximizador de ganancias", pues asigna un valor muy importante a otras variables que, por lo tanto, llegan a ser relevantes cuando toma decisiones económicas. Una de tales variables es la "seguridad" frente al riesgo, a la que Krantz considera "un elemento necesario para la adaptación de los campesinos pobres a características ambientales de escasos recursos materiales y limitadas oportunidades económicas" (1982:92).

Tanto lo anotado por Krantz como lo observado por Meyers llevan a la conclusión de que las estrategias de reproducción no pueden ser analizadas ni explicadas sin la estructura social y sin ser referidas a las relaciones estructurales que se establecen entre aquellos que las utilizan y el resto de las clases sociales. Aún más, las acciones y coaliciones dependerán

de los intereses que los varios grupos —no necesariamente clases sino fracciones o sectores de éstas— perciban como comunes y contrapuestos a los de otros grupos.[10]

Dentro de esta perspectiva, el GIA (Grupo de Investigaciones Agrarias) de Chile viene trabajando el tema de la tecnología campesina como una alternativa del concepto de tecnología capitalista expuesto por Leff (1983), y como una estrategia de reproducción del campesinado en una situación económica tan difícil como la que se vive en ese país. El proyecto que adelanta el GIA contiene, según Crispi (1982), los siguientes elementos básicos:

a] En primer lugar, el proyecto reafirma, la existencia e importancia del campesinado en el país, sin negar la actuación de procesos de diferenciación social, proletarización y expansión capitalista vía "farmer".

b] Es característica específica de la situación actual del campesino medio chileno el que tenga que vender su fuerza de trabajo para obtener los ingresos faltantes que le aseguren su reproducción, pues la producción resultante del cultivo de su tierra es insuficiente.

c] Dada la situación de desventaja de estos grupos en el contexto nacional, la cual es resultado en gran medida de las políticas económicas gubernamentales que tienden a reforzar las desigualdades de toda índole —se vive un proceso de reforzamiento del poder y los privilegios—, se observa en el campo chileno un proceso de "campesinización pauperizante", lo cual significa que la posición relativa del campesinado se deteriora cada vez más.

d] Con el objeto de contrarrestar este proceso, el campesinado debe diseñar sus propias estrategias de reproducción. En este sentido, el primer paso será la constitución de organizaciones fuertes que representen sus genuinos intereses, las cuales para poderse desarrollar deben atender las múltiples demandas actuales del campesinado a la vez que tienen que presentarle alternativas claras para el futuro.

e] "En este contexto, el proyecto afirma que para la gran mayoría del campesinado, la mejor estrategia para enfrentar la pauperización es la autosubsistencia. Esto significa privilegiar las acciones que tienen que ver con el consumo directo de la familia o el intercambio con la comunidad y hacerlo sobre la base de los recursos con que cuentan. En otras palabras, implica tomar un camino propio que aleje al campesinado del mercado. Significa replegarse, no competir en una carrera que está viciada y que

10 En el análisis de otro caso de estrategias de reproducción, esta vez en el Perú actual, Meyers clasifica a los grupos según tengan sus integrantes su reproducción asegurada o no asegurada y las principales líneas de conflicto asoman en situaciones de competencia por los recursos económicos o por la adjudicación del poder político (1982:298-299).

por consiguiente, lleva a la derrota. Aunque, por supuesto, autosubsistencia no es equivalente a autarquía" (Crispi, 1982:206).

f] Al privilegiar la producción de subsistencia se plantea entonces el interrogante de la tecnología campesina vista como el camino para garantizar dicha producción. Esta posición implica la valorización del conocimiento campesino y admitido su valor, la importancia y necesidad de reforzar su generación y ampliar la difusión del mismo.

No quiere ello decir un retorno al pasado pero tampoco significa concentrar la atención en los problemas energéticos de contaminación o deterioro del medio ambiente aunque éstos puedan afectar de manera inmediata o mediata al campesinado. Se trata, más bien, de impulsar un proceso de integración entre el "conocimiento tradicional" y el "moderno conocimiento científico", pero puesto éste al servicio de las necesidades del sector rural más desvalido y no al servicio del capital.

Se parte, entonces, de un doble supuesto, a saber: que no hay contradicción fundamental entre el conocimiento que las comunidades campesinas han desarrollado y transmitido por generaciones y que en la actualidad tiende a ser despreciado, relegado y hasta combatido, y la tecnología moderna, entendida como un conjunto diferenciado de técnicas "manifestación concreta de relaciones sociales y de complejos ideológico-culturales" (Vessuri, 1982:127); y que, de otra parte, se admite que gran parte del conocimiento tecnológico moderno ha sido generado para beneficiar a sectores sociales privilegiados, entre los cuales no tienen cabida los campesinos latinoamericanos.

Un proyecto similar al del GIA viene adelantando el CIESU (Centro de Informaciones y Estudios del Uruguay) al que denomina "Agricultura familiar y estrategias de sobrevivencia". Su objetivo ha sido "analizar las estrategias de sobrevivencia del pequeño productor rural, en la cambiante coyuntura de los últimos años". En otras palabras, ante el proceso de deterioro de la situación del pequeño productor rural uruguayo —muy similar, por cierto, al que ha experimentado el resto de sus colegas en América Latina—, proceso que se expresa en la pérdida de "la capacidad de acumular excedentes, iniciándose así un proceso donde es muy difícil realizar rubros comerciales que requieren inversiones", dicho productor recrea formas donde los rubros de subsistencia adquieren cada vez más importancia (Piñeiro *et al.*, 1983).

Si se siguiera haciendo el recorrido por el resto de países donde las condiciones adversas del mercado han afectado de manera negativa la posición del pequeño productor rural o campesino —el fondo de renta favorecido en detrimento del fondo de subsistencia— es muy probable que estas estrategias de reproducción o subsistencia se repitan en una y otra parte. Tales estrategias, como se ha mostrado a través de los diferentes

ejemplos históricos, se relacionan de manera muy estrecha con factores tales como la tecnología, los ingresos, el destino de la producción y la mano de obra.

2.5. *La colonización como forma específica de estrategia de supervivencia*

Se ha dicho que en situaciones de crisis que amenazan el acceso y el control de determinados recursos, los grupos sociales deprimidos tienden a autodefenderse a través de lo que se ha denominado "estrategias de reproducción", entendida ésta en el sentido amplio de reproducción, no sólo de la fuerza de trabajo sino biológica y social.

La colonización o proceso de domesticación de nuevas tierras, puede ser vista como una estrategia reproductiva que se presentaría cuando se den ciertas condiciones, bien sea de expulsión de los lugares de origen de los colonos, bien de atracción de los nuevos lugares. A través de la colonización, tierras inhabilitadas para el pastoreo se convierten en tierras susceptibles de rendir un excedente por mínimo que éste sea. Quien se apodere de este excedente dependerá de varios factores que variarán de una situación a otra, entre los cuales se pueden mencionar: fertilidad natural, condiciones ambientales, oferta de trabajo, infraestructura existente, etc. (Molano, 1978:35 y 38).

Este proceso ha sido estudiado desde diferentes perspectivas y aquí sólo se pretende destacar algunos de los aspectos que aparecen en estos estudios y que se relacionan, por una parte, con "las condiciones del medio ambiente en relación con el surgimiento, la reproducción, la extensión, la transformación o la desaparición de un sistema agrícola dado; (y) los efectos voluntarios e involuntarios de la (nueva) actividad agrícola y ganadera sobre el medio ambiente" (Cardoso y Pérez Brignolí, 1979:22).

Jorge Villegas (1978), por ejemplo, estudió varias corrientes colonizadoras que se dieron en Colombia durante el siglo XIX y afirma para el caso de la colonización antioqueña que "Dado que la tierra en su mayoría ha sido ya apropiada, que hay una alta tasa de natalidad y, que los terrenos que rodean el espacio en que está asentada la comunidad antioqueña son bastante estériles, se produce necesariamente una presión hacia el exterior de la frontera agrícola en todos sus puntos..." (1978:103).

El futuro colono es así expulsado de su lugar de origen pero no encontrará el nuevo territorio libre de obstáculos jurídicos que le harán más difícil el nuevo asentamiento; porque la política estatal de baldíos "favorecía generalmente a los adinerados, mediante la entrega de concesiones en grandes extensiones" en pago por la ejecución de obras de infraestructura o a cambio de bonos de deuda interna o externa. "Las personas que

hacían estas inversiones, añade Villegas, buscaban enganchar campesinos para talar la selva y posteriormente convertirlos en arrendatarios" (1978: 106). Pero no todos aceptaban este arreglo sino que deseaban ser propietarios de sus parcelas y por ello, se producen numerosos y frecuentes enfrentamientos entre esos grandes terratenientes, ausentistas por definición, y los colonos campesinos por el control del recurso tierra. El resultado fue, casi siempre, el triunfo de los poseedores de títulos [11] (Legrand, 1978).

La colonización de origen santandereano tendrá características parecidas a la antioqueña: siendo grupos humanos constituidos en su mayoría por campesinos "blancos" que no podían ser avasallados con tanta facilidad como ocurrió con los indígenas de Boyacá y Cundinamarca, conforman un tipo de colono medio. "Sin embargo, comenta Villegas, acá al igual que en la zona de colonización antioqueña, el colono, y más aún el pobre, es explotado por el titular de baldíos, que busca en ambas regiones idéntico objetivo: convertirlo en tributario de la tierra o, si resiste, expulsarlo de la parcela que con su esfuerzo ha valorizado el selvático baldío" (1978: 139).

En contraste, a la colonización cundinamarquesa la dominan y dirigen los grandes terratenientes propietarios de enormes extensiones de selva que talan con cuadrillas de peones indígenas o mestizos. Citando a Medardo Rivas quien escribió a fines del siglo XIX su libro *Trabajadores de tierra caliente* en el que dice que "el cultivo se reducía a tumbar el bosque y sembrar maíz, y al coger las mazorcas ya el rastrojo había crecido; y de pronto el monte volvía a tomar posesión del terreno", Villegas afirma que esta situación cambió a fondo con la introducción del pasto Guinea. Éste hizo posible el desarrollo de la ganadería antes inexistente (1978:132), pero produjo un furor destructor de bosques. Y así, el proceso de abatir y domeñar la selva se hizo en todos los frentes y en forma radical hasta producir reacciones de preocupación como la de Rivas quien escribía ya en el siglo XIX: "Talando el bosque, trabajamos como bárbaros, pues destruimos una inmensa riqueza de maderas que hoy hace falta, de tal manera que si un propietario hubiese conservado intacto su bosque en el trayecto de La Mesa a Girardot, su propiedad sería 10 veces más valiosa que lo que hoy pueda representar cubierta de pastos" (citado por Villegas, 1978:133).

El colono en su proceso de ampliar la frontera agrícola iniciaba la integración de la tierra colonizada a la producción mercantil. Pronto caía bajo

11 "A través de todo el proceso de colonización antioqueña, hemos podido observar claramente que quienes se beneficiaron mayormente fueron los grandes terratenientes, y en poca o menor medida los colonos adinerados que pudieron hacerse a tierras y transar con los terratenientes y en tanto que los campesinos pobres, los peones, los hombres sin dinero en busca de tierra propia, nunca pudieron lograr su sueño sino en casos excepcionales" (1978:131).

el dominio del capital comercial, pues tal como lo señala Villegas, "En estos lugares deshabitados, el propietario de tierras era, en ocasiones también comerciante, y lo que daba por talar la selva volvía a recogerlo vendiendo víveres y artículos en su tienda" (1978:133). Sin duda alguna, tales mercancías tenían un precio exorbitante y desmesurado, lo cual condenaba al colono a un endeudamiento permanente. De este modo, el colono campesino repetía el proceso ya vivido en su lugar de origen, de entregar cuanto excedente era capaz de producir al terrateniente y a la sociedad en general.

Generalizando sobre el proceso de colonización, Molano (1978) señala dos tipos de relaciones sociales en las cuales participa el colono casi siempre en condiciones desventajosas y cuyos actores de uno de los dos polos tienden a confundirse: con el terrateniente y con el comerciante. En efecto, al buscar "adecuar la tierra-selva como tierra-mercancía" debe entrar en relaciones de producción no sólo con el propietario titular sino con el comerciante y el prestamista. El colono es tan sólo propietario de su propia fuerza de trabajo y de la de su familia pues casi nunca "posee ningún dinero acumulado que le permita acometer el trabajo *sin relacionarse* con los propietarios de dinero acumulado que funcionan como capital comercial o capital crédito; no posee ningún título de propiedad y por eso debe suscribir un contrato con el propietario de la tierra" (Molano, 1978:43-44).

Necesita al comerciante para obtener el crédito en especie —instrumentos de trabajo y medios de vida— para reproducir su propia fuerza de trabajo y la de su familia y poder así producir "la mejora". Durante las primeras fases será un consumidor neto, situación que se traducirá en una deuda voluminosa que comenzará a amortizar con sus primeras y subsiguientes cosechas. Se inicia así un proceso de dominación/subordinación que puede terminar no sólo en la trasferencia de los bienes producidos sino de la propia "mejora" al comerciante. Esta relación desigual sirve de base al comerciante "para establecer el monto del excedente que produce la parcela, calibrar las perspectivas de producción futura, y así calcular el precio de la tierra" (Molano, 1978:44). A la vez, el colono estará a las puertas de una nueva salida a buscar mejor suerte selva adentro o de una situación de completa proletarización en la que pondrá su fuerza de trabajo al servicio del empresario capitalista agrario.

Ahora bien, como el precio de la tierra que el colono convierte en mercancía [12] está determinado por el excedente que produzca, si éste es grande

[12] Es corriente que el colono se comprometa con el propietario titular, a cambio de la utilización del terreno durante una época determinada, a devolverle "la mejora" sembrada de pasto. "El canon de arriendo está pues representado en la acumulación de trabajo necesario para transformar la selva en potrero" (Molano, 1978-44).

el precio de mercado de la parcela será alto; si aquél es bajo, el precio bajará. "En última instancia el precio que el colono recibe por la venta de su predio es simplemente el excedente acumulado para un período determinado en años" (Molano, 1978:44).[13] En síntesis, el colono sin poderlo evitar está desde un principio a merced del capital comercial que, como se ha anotado para la economía campesina en general,[14] se encarga de extraerle la mayor cantidad posible de excedente y es el que lo articula a través de esta trasferencia a la sociedad general.

Desde estas circunstancias, el colono podrá retener sólo aquello que le garantice una mínima supervivencia y estará imposibilitado para acumular dinero para adelantar la apertura de su propia mejora. "No pudiendo acumular ni independizarse, debe aceptar que el excedente invada su trabajo necesario medio hasta reducirlo a trabajo necesario para la subsistencia, es decir, a aquel trabajo que sólo puede reproducir los medios de su vida estrictamente necesarios para la supervivencia del trabajador y su familia" (Molano, 1978:46).

Vista desde la perspectiva sociocultural cabe señalar cómo la colonización significa el trasplante de un complejo cultural muy probablemente bien adaptado a un medio físico-natural, puesto que casi con seguridad se ha originado allí, a otro que exhibe rasgos y una dinámica diferentes produciéndose una serie de efectos sobre los recursos disponibles, muy a menudo negativos.

Este proceso de degradación ha sido mostrado de manera vívida por Stanley Heckadon Moreno[15] para la colonización campesina de bosques tropicales en Panamá (1981). En su estudio trata de mostrar, en primer lugar, que la colonización campesina es uno de los fenómenos sociales más significativos del Panamá contemporáneo, con características diferentes de otras corrientes colonizadoras del pasado. Por ejemplo, señala como características específicas de la colonización actual: el gran número de familias

[13] Por cierto, el Estado ha tratado de detener o impedir la manifestación de estos procesos titulando la tierra al colono y por lo tanto impidiendo las relaciones desiguales con el propietario de la tierra; ofreciendo crédito barato, sustituyendo así el papel del comerciante usurero, y apoyando la colonización con obras básicas de infraestructura y servicios. "Pero de otro lado sabemos, empíricamente, que detrás de la colonización apoyada, avanza la empresa agropecuaria concentrando tierras e integrando al antiguo colono como asalariado" (Molano, 1978:45).

[14] Como se ha dicho, la colonización en su primera etapa es una manifestación especial de la economía campesina.

[15] Valencia (1983) también se ha propuesto estudiarlo para el caso de la colonización y forma de asentamiento de la población en las tierras húmedas tropicales cálidas del Chocó, Colombia. En efecto, una de sus hipótesis a ser profundizadas es la siguiente: "El patrón de asentamiento como forma de apropiación del espacio geográfico y como actitud frente a la explotación de los recursos naturales (parte del potencial natural), es producto de una concepción 'civilización' aprendida por el colono en sus regiones de origen" (Propuesta de investigación).

que se movilizan, las grandes distancias que recorren para llegar a los frentes de colonización, la orientación de estos colonos hacia la ganadería extensiva para fines comerciales y la apropiación privada de la tierra.

Ahora bien, ¿cuáles han sido los factores que han operado la expulsión de numerosas familias campesinas de sus lugares de origen? Para contestar esta pregunta Heckadon Moreno se plantea la cuestión de cuáles eran las características de la sociedad santeña "tradicional",[16] qué cambió en la estructura socioeconómica y cultural y qué sucede cuando los colonos santeños, que de ninguna manera abandonan de manera espontánea su provincia, se dirigen a remotas zonas y se establecen allí que "en muchos casos son ecológicamente distintas de sus sitios de origen".

Respecto a la pregunta sobre cuáles eran las características de la sociedad santeña antes de embarcarse en un proceso acelerado de cambio, este autor se pregunta lo siguiente:

¿Cuál era la naturaleza de esta sociedad agraria que existió hasta las primeras décadas del siglo xx? En esta sociedad la meta central del campesino era la producción para la subsistencia y no para el mercado. Las familias vivían muy dispersas dependiendo básicamente de la fuerza de trabajo que las propias familias podían proveer. En Los Santos, ni la esclavitud ni el trabajo asalariado tuvieron papel importante en el proceso de producción. La gente se ganaba la vida practicando un equilibrio entre la agricultura de roza y la ganadería primitiva. En la ganadería primitiva el ganado criollo se criaba en soltura alimentándose de los pastos naturales de las sabanas cuya disponibilidad dependía a su vez de las lluvias; este factor ecológico impuso, pues, desde muy temprano un límite a la cantidad de ganado que podía existir en la región. Las cercas se utilizaban muy poco, al igual que las medicinas y los suplementos nutricionales. La mortalidad del ganado, por lo tanto, era muy elevada. Dadas las dificultades de transporte del ganado al principal mercado del país (la ciudad de Panamá), los santeños desarrollaron industrias caseras como la fabricación del sebo, la elaboración de carne seca y artículos rústicos de cuero (sillas de montar, zurrones de carga, etc.) (Heckadon Moreno, 1981:290).

La agricultura y la ganadería estaban muy relacionadas con un complejo sistema de acceso a la tierra. Partiendo de un sistema de tierras comunales, se nota desde comienzos de siglo la tendencia hacia la apropiación privada de la tierra, de la cual la más apetecida era la de los fértiles terrenos aluviales de las márgenes de los ríos. En contraste, se respetaban los "bosques comunes" que por fuerza de la tradición sólo podían ser utilizados para los cultivos anuales de roza y para extraer materiales de construcción. "En una posición intermedia se encontraban las sabanas para

[16] La provincia de Los Santos ha sido la principal región panameña de donde han partido las corrientes migratorias de familias campesinas.

pastoreo que estaban divididas en diferentes 'sitios de pastar' y sólo los hatos de los vecinos cercanos a tales sitios podían hacer uso de estos terrenos" (Heckadon Moreno, 1981:291).

En cuanto a otras características relevantes con el manejo de los recursos, cabe destacar las siguientes: si bien la producción de subsistencia era predominante, había una débil integración a los mercados locales y el trueque interregional tenía cierta importancia; los valores religiosos ocupaban un lugar predominante e incidían en el comportamiento económico de los santeños. "Otra característica distintiva de la sociedad tradicional era el uso dado a los excedentes económicos, ya que la gente en vez de invertirlos en aumentar la capacidad productiva, muchas veces los utilizaban en adquirir joyas (para adornar las vistosas polleras de las mujeres) o participando en el extenso calendario festivo típico de las comunidades de Azuero" (Heckadon Moreno, 1981:291). Otro valor arraigado en la sociedad santeña era el igualitarismo, según el cual todos debían heredar por igual y tener parecido acceso a los recursos de la región, garantizándose así una mediana subsistencia; se había desarrollado entonces un estrato grande de campesinos medios.

Después de la independencia de Colombia, al comenzar el siglo XX, se inician cambios profundos en la sociedad local como efecto de procesos que tenían lugar en la sociedad nacional. La construcción del canal significó un proceso de alta migración hacia la ciudad de Panamá; se desarrolló un mercado interno significativo para los productos agropecuarios del interior que se tradujo, en primer lugar, en la eliminación del sistema de tierras comunales que fueron expropiadas por el gobierno y entregadas a particulares, produciéndose los conocidos "encerramientos" que dejaron a muchos campesinos sin tierra.

"En segundo lugar, tenemos la rápida expansión de la demanda interna de carne de ganado vacuno que cambiaría la naturaleza de la industria de una actividad primitiva a una más tecnificada y orientada hacia la comercialización. Cesó el libre pastoreo y comenzó a generalizarse el sistema de potreros de pastos (artificiales) cercados con alambre de púas. La introducción de pastos como la faragua permitió a la ganadería salirse de su hábitat tradicional, las sabanas más secas, y penetrar a otras regiones. El ganado criollo fue remplazado poco a poco por nuevas variedades genéticas como el cebú. Paulatinamente se propagó el uso de vacunas y otras técnicas que redujeron la alta mortalidad de los animales, con el resultado que en pocas décadas en Los Santos, como en todo Panamá, ocurrió una vertiginosa expansión en el número de reses" (Heckadon Moreno, 1981: 292).

Relacionada con la transformación de su sistema productivo pecuario, se da una creciente presencia de instituciones estatales en el agro las cua-

les habrían de afectar todas las facetas de la vida campesina. Una de las más impactadas fue el área de la salud, cuyo mejoramiento se expresó en una explosión demográfica que rompió el equilibrio poblacional y produjo con la ayuda de otros factores causales, la expulsión de numerosas familias a las que se les dificultaba cada vez más el acceso a los recursos productivos.[17]

Heckadon Moreno ha establecido dos etapas de este intenso proceso de colonización en Panamá, cada una de las cuales plantea una relación diferente con el nuevo hábitat por parte de los colonos y por lo tanto, efectos diferenciales sobre los recursos naturales; la primera etapa la denomina extractiva y la segunda, expulsiva.

"Durante la fase extractiva la frontera se caracteriza por la abundancia de recursos naturales y la libre disponibilidad de tierras. La caza y la pesca abundan y forman una parte importante de la alimentación de las familias inmigrantes. Desde el punto de vista demográfico la fase extractiva es el período más dinámico del proceso de colonización, durante el cual un gran número de familias campesinas penetran a una región específica" (Heckadon Moreno, 1981:295-296). A medida que aumenta la población la presión sobre los recursos naturales será mayor, pero la relación se hará crítica tan sólo cuando el sistema de apropiación de la tierra tienda a reproducir una escala desigual en la tenencia. Con la apertura de vías de comunicación hará su aparición el empresario capitalista, dinamizando el mercado de tierras y produciendo el desplazamiento de los primeros colonos campesinos que se adentrarán en la selva tropical para establecer nuevos "rastrojos".

¿Qué ha sucedido tanto en los lugares de origen como en los de destino intermedio o final en la relación entre la población y su entorno físico-natural? Para responder a esta pregunta hay que considerar los dos pilares de la economía de la familia campesina, a saber: la agricultura de roza y la ganadería extensiva.

Respecto al primero de los sistemas de producción cabe destacar las siguientes características básicas:

a] Requiere la existencia de bosques. "Una familia de cinco personas utiliza, aproximadamente, de una a dos hectáreas de bosques anualmente para sembrar sus granos básicos, o como dicen ellos, 'la comida', utilizando

[17] "Este salto demográfico, sin precedentes históricos, intensificó enormemente la presión sobre los recursos naturales, en particular las áreas de bosques donde eran posibles los cultivos de roza. Por otra parte, dado el sistema de herencia santefia, el mejoramiento de las condiciones sanitarias y la prolongación de la longevidad significaron que un mayor número de individuos sobrevivirían para reclamar las partes de los bienes familiares, lo cual llevó al mayor fraccionamiento de la propiedad en porciones demasiado pequefias para ser económicamente útiles" (Heckadon Moreno, 1981:294).

como semilla, una lata de semilla de arroz y otra de maíz" (Heckadon Moreno, 1981:300).

b] Utiliza herramientas muy simples (hacha, machete, "coa" o palo cavador y el fuego), que no han cambiado en generaciones.

c] Utiliza gran cantidad de mano de obra que al ser insuficiente la aportada por la propia familia deberá ser suplida a través de instituciones sociales que proveen mano de obra de los vecinos y que en el caso de los santeños son conocidas como "la junta" y "la peonada".[18]

d] Conlleva para el campesino menos riesgos pues no tiene que utilizar insumos caros obtenidos a través del crédito que en caso de fracasar le pueden significar la pérdida de su parcela.

e] "Ecológicamente la agricultura de roza es un sistema racional de uso del suelo, siempre y cuando la población del área sea poca y por consiguiente, sean abundantes los recursos naturales por la baja presión que hay sobre ellos. ¿Por qué requiere el agricultor de roza tanto bosque? En nuestro medio esto obedece a que la pobreza del suelo y el problema de controlar la maleza hacen que en pocos años los rendimientos agrícolas sean antieconómicos y la parcela tenga que ser abandonada" (Heckadon Moreno, 1981:300).

Terminado el ciclo agrícola, que puede durar de 2 a 4 años, la tierra era dejada en descanso por 7 a 10 años durante los cuales se suponía recuperaba gran parte de su valor nutritivo. Pero hoy el campesino se ve enfrentado a otra alternativa: la de sembrar "paja" para montar un potrero. La primera alternativa le aseguraba la subsistencia sin mayores riesgos; ésta le provee de unos ingresos monetarios —la necesidad de dinero se ha unido a la presión demográfica—, pero le recorta la fuente de una supervivencia segura. Cuanto más fuerza adquieran los dos factores —el monetario y el demográfico— más pronto los antiguos bosques se convertirán en potreros.

Pronto el campesino (se dio el fenómeno en los lugares de origen y se repite en los de colonización) tendrá que salir a jornalear para obtener los ingresos con los cuales adquirir los bienes que su tierra ya no produce o iniciar el desmonte de tierras boscosas de otros propietarios con quienes hará diferentes tipos de arreglo para la repartición del producto.

El resultado final ha sido la desaparición de los bosques en las zonas de ocupación antigua y la amenaza de extinción en las nuevas áreas. Bajo estas circunstancias, la finca familiar dejará de producir bienes de subsistencia para el grupo doméstico, ya no generará empleo y en cambio, tenderá a expulsar los miembros sobrantes. Mientras tanto, su dependencia

[18] En algunos sitios de Colombia llámase "mano prestada", "convite", "minga". Estas instituciones de trabajo colectivo se remontan a la época precolombina y han conservado su vigencia en las zonas campesinas hasta la actualidad.

de la ganadería extensiva —también en el sistema de producción pecuaria se presenta la resistencia a introducir nuevos elementos técnicos— se hará más profunda.

Pero este tipo de ganadería tiene grandes limitaciones: por diversos factores la productividad es baja, lo cual conduce a un sobrepastoreo agotador de los pastizales, el cual, aunado a la práctica de quemar para controlar las malezas, produce una preocupante erosión y así, "en pocos años se van formando enormes cárcavas u hondonadas. Cuando la maleza o la erosión afectan la mayor parte de la explotación, los potreros 'se pierden' y son abandonados" (Heckadon Moreno, 1981:304). Al no adoptar innovaciones tecnológicas, el campesino optará por ampliar el área de pastos, ampliación que podrá realizar durante la fase extractiva pero que se cerrará más adelante cuando la tierra escasee y su precio se eleve muchísimo. Entonces no podrá comprar ni alquilar más tierra. Su propia subsistencia y la de su familia se verán, por ende, en serio peligro.

> Sintetizando [concluye Heckadon Moreno], podríamos decir que por su baja productividad, la ganadería extensiva no es capaz por sí sola de satisfacer las crecientes demandas de dinero en efectivo que confronta el campesino en nuestra sociedad. Este productor al no tener dónde sambrar sus granos básicos y ante las dificultades económicas de ampliar la superficie de su finca para extender la ganadería, se encuentra administrando una empresa que, económicamente, no es viable. Cuando el campesino, imposibilitado de ganarse la vida al depender sólo de la ganadería extensiva, se ve "estrecho", opta entonces, por vender sus bienes de producción. Con el capital obtenido busca una nueva frontera donde pueda adquirir una finca más grande de donde, a los pocos años, el proceso de expulsión se repetirá nuevamente (1981:304-305).

En conclusión, el acceso a los recursos básicos, así como su manejo, se le hará tanto o más difícil que a su antiguo vecino que se quedó en su lugar de origen y que deberá continuar diseñando sus particulares estrategias de reproducción si quiere sobrevivir en una sociedad que está organizada para beneficiar a una minoría, mientras la mayoría debe luchar cotidianamente para obtener los mínimos medios de subsistencia.

3. CONCLUSIONES

Otros aspectos relacionados con los efectos que el desarrollo del capitalismo ha tenido sobre los sistemas productivos agrícolas, sobre las relaciones sociales de producción y sobre las fuerzas productivas en la agricul-

tura, y en fin, sobre la forma de aprovechamiento de los recursos, teniendo como marco al ámbito rural, podrían haber sido abordados en este trabajo. Su tratamiento, que contribuiría a mostrar la complejidad del proceso vivido por la humanidad en los últimos siglos, rebasa, sin embargo, los límites del presente trabajo, pero los mismos se deberán tomar en cuenta en otra oportunidad, con el fin de contar con una imagen más acabada de la profunda transformación y los nuevos paisajes rurales.

Simplemente, y a manera de ilustración, se mencionan como aspectos o temas que deberán ser considerados como complemento de lo expuesto en párrafos anteriores, los siguientes:

a] El papel del Estado como actor cada vez más influyente en la determinación de los procesos sociales y productivos. Mediante la canalización de cuantiosos recursos hacia ciertas obras o actividades específicas, el Estado ha impulsado en más de una ocasión el desarrollo capitalista de la agricultura, atendiendo de preferencia determinados intereses en desmedro de las grandes mayorías. Ha contribuido así a la creación de nuevas formas de relacionamiento entre las actividades productivas y sus condiciones ecológicas, que no han resultado muy armónicas. Sin embargo ha procurado, a través de una legislación más o menos progresista, impedir o contener los estragos que una utilización ecológicamente irracional —pero muy racional desde el punto de partida capitalista— de los recursos naturales viene produciendo sobre el paisaje rural y sobre las relaciones sociales en el campo. Porque, como lo dice Benedetti, "en particular para el indio, para el campesino, pero en general para la mayor parte de los latinoamericanos conscientes de su destino, el paisaje se fue haciendo sinónimo del poder que directa o indirectamente sojuzgó, y sojuzga aún, al continente en lo económico y en lo político. *Paisaje,* en América Latina, es latifundio, es minas, es pozos petrolíferos, es factorías. Es, por ende, tributo, expoliación, saqueo. Resulta fácil parafrasear aquí a Ciro Alegría y decir que el paisaje es ancho y ajeno, sobre todo ajeno" (1977: 41-42). Ocasionalmente el Estado aparenta erigirse en árbitro imparcial de este proceso de deterioro ambiental causado por el desarrollo capitalista (que en su afán de lucro inmediato arrastra aun al campesino a ser depredador) y a veces intenta contrarrestarlo, pero ha sido bien poco lo que ha logrado.

b] Otro aspecto merecedor de una mayor profundización, que por fortuna atrae una creciente atención de los investigadores, es el de la tecnología campesina. Porque si se parte del supuesto de que todo lo que el campesino hace tiene su razón de ser, o su explicación, anclada a menudo en experiencias de pasadas generaciones, y si se observa que no obstante esa "sabiduría popular", poco a poco este productor ha venido desechando lo que practicó por tanto tiempo abrumado por las nuevas fuerzas, bien

vale el esfuerzo de tratar de recuperar lo muy valioso que prácticas tradicionales contienen y buscar mejorarlas con los avances del conocimiento científico moderno.

Se plantea, entonces, la necesidad de conocer más lo valioso de tal conocimiento tradicional campesino así como los mecanismos de articulación con lo nuevo científico. Es un reto que se ofrece a los investigadores. Por ejemplo, frente a los intensos procesos de "monocultivación" es preciso profundizar en el conocimiento del policultivo, que se plantearía como alternativa viable para el pequeño y mediano productor, rescatando sus indudables elementos positivos. Para ello se hace necesario conocer más en detalle los procesos de desarrollo de una parcela con policultivo y establecer la sucesión de sus componentes vegetales; conocer la densidad, espaciamiento y disposición de tales especies vegetales; la variación temporal de los requerimientos de nutrientes, agua y luz de acuerdo con las etapas de crecimiento de las diversas plantas que conforman el policultivo; intercepción lumínica según el arreglo del follaje y aprovechamiento de nutrientes según la profundidad de enraizamiento de las diferentes plantas; y finalmente, las prácticas posibles de desyerbe, control de plagas y conservación de suelos. En síntesis, esta práctica que ha sido practicada por los campesinos de tantas regiones del mundo debería ser rescatada y estudiada en sus varias manifestaciones —según piso térmico, especies asociadas, técnicas culturales— para demostrar su enorme potencial.

c] Otro aspecto que también merece una mayor atención es el de la capacidad de los grupos sociales, tal como se dijo cuando se habló de las "estrategias de supervivencia", para organizarse, asumir actitudes sociopolíticas y buscar defenderse ante los embates y agresiones a que son sometidos, bien en su calidad de productores bien como consumidores. A partir de una toma de conciencia sobre el creciente deterioro de las condiciones en que han de vivir ellos y sus hijos, poco a poco los integrantes de grupos menos favorecidos, a partir de la búsqueda de soluciones para sus necesidades más inmediatas, pueden ir tomando conciencia de dónde residen las reales causas de su situación. El que se den los pasos siguientes dependerá de varios factores, pero aún es prematuro decir cuál será la incidencia que tales movimientos de masas, si es que se dan con la fuerza requerida, tendrá sobre un eventual mejoramiento de la calidad de vida de estos numerosísimos pobladores rurales y urbanos.

BIBLIOGRAFÍA

Archetti, Eduardo (1978), "Una visión general de los estudios sobre el campesinado", en *Estudios latinoamericanos*, vol. 1, núm. 1, enero-abril, pp. 7-31.

Barrera, Carlos A. (1980), "Impactos ambientales de una formación social periférica en Argentina", en *Estudios rurales latinoamericanos*, vol. 3, núm. 3, septiembre-diciembre, pp. 349-368.

Benedetti, Mario (1977), *El escritor latinoamericano y la revolución posible*, México, Editorial Nueva Imagen.

Bengoa, José, Jaime Crispi, María E. Cruz y Cecilia Leiva (1980), "Capitalismo y campesinado en el agro chileno", en *Estudios rurales latinoamericanos*, vol. 3, núm. 2, mayo-agosto, pp. 227-269.

Campaña, Pilar y Rigoberto Rivera (1978), "El proceso de descampesinización en la sierra central del Perú", en *Estudios rurales latinoamericanos*, vol. 1, núm. 2, mayo-agosto, pp. 71-100.

Cardoso, Ciro F. S. y Héctor Pérez Brignolí (1979), *Historia económica de América Latina. (1. Sistemas agrarios e historia colonial. 2. Economías de exportación y desarrollo capitalista)*, Barcelona, Editorial Crítica.

Crispi, Jaime (1982), "Neoliberalismo y campesinado en Chile", en *Estudios rurales latinoamericanos*, vol. 5, núm. 2, mayo-agosto, pp. 169-208.

Crouch, Luis A. y Alain de Janvry (1979), "El debate sobre el campesinado: teoría y significancia política", en *Estudios rurales latinoamericanos*, vol. 2, núm. 3, septiembre-diciembre, pp. 282-335.

De Rementería, Iván (1981), "La economía campesina y el mercado agropecuario", en *Estudios rurales latinoamericanos*, vol. 4, núm. 3, septiembre-diciembre, pp. 221-230.

—— (1982), *El suelo y la tierra. Breve historia de la economía campesina*, Bogotá, tésis para magister en ciencia política, Universidad de los Andes.

Durham, Jimmie (1982), "Eloheh, o el Consejo del Universo", en *Desarrollo*, pp. 1 y 7-10.

Fernández, Roberto, "Ciudad, arquitectura y la problemática ambiental", en este volumen.

Foweraker, Joseph W. (1979). "El campesinado contemporáneo: Clase y práctica de clases", en *Estudios rurales latinoamericanos*, vol. 2, núm. 1, enero-abril, pp. 7-37.

Gallopín, Gilberto (1982), "Ecología y ambiente". Trabajo presentado en el Seminario sobre Articulación de Ciencias, organizado por el Centro Internacional de Formación en Ciencias Ambientales (CIFCA), Bogotá, 22-26 de noviembre.

Gutman, Pablo (1982), "Economía y ambiente: notas para una discusión". Trabajo presentado en el Seminario sobre Articulación de Ciencias, organizado por el Centro Internacional de Formación en Ciencias Ambientales (CIFCA), Bogotá, 22-26 de noviembre.

Heckadon Moreno, Stanley (1981), "La colonización campesina de bosques tropicales en Panamá", en *Estudios rurales latinoamericanos,* vol. 4, núm. 3. septiembre-diciembre, pp. 287-306.

Krantz, Lasse (1981), "Mercado, intermediación y estratificación en las sociedades campesinas: un caso de México central", en *Estudios rurales latinoamericanos,* vol. 4, núm. 1, enero-abril, pp. 89-112.

Leff, Enrique (1983), "Conceptos para el manejo integrado de los recursos". Trabajo presentado en el Simposio sobre Articulación de Ciencias para la Gestión Ambiental, México, noviembre.

Legrand, Catherine Carlis (1980), "From public land into private properties: landholding and rural conflict in Colombia, 1870-1936", Ph. D. Dissertation, Stanford University.

Lehmann, David (1980), "Ni Chayanov ni Lenin: apuntes sobre la teoría de la economía campesina", en *Estudios rurales latinoamericanos,* vol. 3, núm. 1, enero-abril, pp. 5-24.

Lenski, Gerhard (1966), *Power and privilege. A theory of social stratification,* Nueva York, McGraw-Hill.

Llambi, Luis (1981), "Las unidades de producción campesina en el sistema capitalista: un intento de teorización", en *Estudios rurales latinoamericanos,* vol. 4, núm. 2, mayo-agosto, pp. 125-154.

Meyers, Albert (1982), "Expansión del capitalismo, estrategias de reproducción y estratificación social en el campesinado: dos casos del Valle de Mantaro, Perú", en *Estudios rurales latinoamericanos,* vol. 5, núm. 3, septiembre-diciembre, pp. 275-306.

Molano, Alfredo (1978), "Capitalismo y agricultura: un modelo hipotético sobre las relaciones de producción y circulación", en *Estudios rurales latinoamericanos,* vol. 1, núm. 3, septiembre-diciembre, pp. 34-67.

Piñeiro, Diego, Danilo Veiga, Sonia Sosa y Bibiana Troncoso (1983), *Agricultura familiar y estrategias de sobrevivencia* (conclusiones del proyecto), Montevideo, CIESU, mayo.

Rivera, Rigoberto (1982), "El papel del campesinado en la expansión del capital en el sector rural", en *Estudios rurales latinoamericanos,* vol. 5, núm. 3, septiembre-diciembre, pp. 253-274.

Rojas Ruiz, Humberto (1982), "Las ciencias sociales y la participación popular: hacia un verdadero desarrollo". Trabajo presentado en el Seminario sobre Articulación de Ciencias, organizado por el Centro Internacional de Formación en Ciencias Ambientales (CIFCA), Bogotá, 22-26 de noviembre.

Roldán Luna, Diego (1980), "La pequeña propiedad parceleria y la reproducción de fuerza de trabajo campesina", en *Estudios rurales latinoamericanos,* vol. 3, núm. 2, mayo-agosto, pp. 157-186.

Sampedro, José Luis (1982), "El desarrollo, dimensión patológica de la cultura industrial", en *Desarrollo,* pp. 1 y 11-16.

Silva, Sergio Salomé (1981), "El capitalismo y la pequeña producción en el campo: el caso del Brasil", en *Estudios rurales latinoamericanos,* vol. 4, núm. 1, enero-abril, pp. 41-46.

Valencia Chávez, Emperatriz (1983), "Colonización y forma de asentamiento de la población en las tierras húmedas tropicales cálidas del Choco", *Propuesta de investigación,* Bogotá, julio.

Vessuri, Hebe (1982), "Cambio técnico y la organización social de la producción agrícola", en *Estudios rurales latinoamericanos,* vol. 5, núm. 2, mayo-agosto, pp. 121-140.

Villegas, Jorge (1978), "La colonización de vertiente del siglo XIX en Colombia", en *Estudios rurales latinoamericanos,* vol. 1 núm. 2, mayo-agosto, pp. 101-147.

UNU. Human and Social Development Programme (1980), *The project on socio-cultural Development alternatives in a changing world: report on the formative stage* (mayo 1978-diciembre 1979), Anouar Abdel-Malek, Tokio.

Zamosc, León (1979), "Notas teóricas sobre la subordinación de la producción mercantil campesina al capital", en *Estudios rurales latinoamericanos,* vol. 2, núm. 3, septiembre-diciembre, pp. 296-305.

EL MANEJO INTEGRADO DE LOS RECURSOS Y LA PERSPECTIVA AMBIENTAL DEL DESARROLLO *

OSCAR MARULANDA

La forma particular de articulación de las determinaciones del ecosistema, la lengua, las relaciones de parentesco y de un modo de producción dominante, es específica de cada formación social. La conformación de su medio ambiente, la historia de sus prácticas productivas y sociales, sus intercambios culturales en la historia, han determinado no sólo la capacidad productiva del ecosistema, sino que han fijado una división del trabajo, un nivel de autoconsumo, y una producción de excedentes comercializables... La articulación de determinaciones que explican lo concreto de una cultura no puede disolverse en un análisis del intercambio energético entre naturaleza y sociedad o en un principio físico generalizado de los procesos biológicos a los procesos históricos. Tampoco puede reducirse a un esquema formal que recorte la realidad en esquemas arbitrariamente elegidos... buscando integrar todas esas instancias empíricas sin objeto científico y sin explicación de los procesos materiales que las conforman y determinan... El problema radica en entender cómo se articulan los efectos de la estructura del ecosistema con las leyes sociales que estructuran y regulan el proceso productivo y las condiciones de reproducción de diferentes culturas, articulados a su vez con los efectos del modo de producción capitalista o de otras formaciones sociales dominantes (Leff, 1981).

Las nociones de ambiente y de planeación ambiental, han venido experimentando, especialmente a partir de la Conferencia de Estocolmo celebrada en 1972, un proceso de enriquecimiento conceptual, acompañado de una creciente convergencia con las problemáticas vinculadas a la planificación económica y social. En el caso específico de la planificación del ambiente de la sociedad —ya sea en general, o para el caso de una formación social específica— se ha producido una eclosión de nuevos marcos de análisis y de métodos de investigación, en los cuales se refleja claramente una inquietud aún no satisfecha, por dar vigencia en el análisis de las relaciones de la sociedad con el sistema ambiental que la rodea, a estudios históricos y prospectivos que incluyan:

* Este escrito es una versión editada por Enrique Leff, con la autorización del autor, a partir del trabajo que éste presentara al Simposio Internacional sobre la Articulación de las Ciencias para la Gestión Ambiental, México, UNAM, noviembre de 1983.

- ☐ un estudio de las interrelaciones entre el sistema social y su sistema ambiental;
- ☐ un análisis de la dinámica de cambio de ambos sistemas hacia otros cualitativa y/o cuantitativamente diferentes;
- ☐ la identificación de las características a largo plazo que con mayor probabilidad pueda esperarse que definan, en horizontes dados de tiempo, los sistemas en cuestión (lo que requiere, entre otras cosas, un riguroso análisis de lo que podrían llamarse variantes en ambos sistemas).[1]

A finales de la década de los sesenta, y a la luz de preocupaciones mundiales por el futuro a largo plazo, surge en el ámbito de la planificación la problemática ecológica alrededor de la cual dos aspectos ocupan un lugar central: *a*] el relacionado con el balance entre energía, recursos naturales y población, y *b*] el relacionado con la calidad de vida en el proceso de desarrollo.

El problema del balance entre energía, recursos naturales y población surge en las diferentes naciones y en la opinión pública mundial (con matices ideológicos, políticos y económicos diversos), al presentarse las diversas manifestaciones de la "crisis ecológica" —especialmente la energética y la alimentaria. En este sentido adquiere relevancia la identificación de restricciones, condicionantes e invariancias necesarias para la evaluación de proyectos sociales y formas de producción para resolver dichos problemas. Por su parte, el problema de la calidad de la vida adquiere importancia con la progresiva concientización sobre los efectos negativos de las formas dominantes de crecimiento económico y del "desarrollismo".

La utilización "irracional" de los recursos naturales, la contaminación atmosférica, la contaminación del agua debida a la acumulación de desechos provenientes del consumo humano y de la producción industrial, o por el uso creciente de sustancias no biodegradables, son problemas sobre los cuales no sólo se tiene cada vez mayor conciencia, sino que a su vez sirven como catalizadores de una mayor participación comunitaria, y de acciones políticas que han influido en la generación de una concepción más global e integral del proceso de desarrollo de las fuerzas productivas de la sociedad.

[1] La energía y los recursos naturales provenientes de fuentes no renovables constituyen para la humanidad como un todo y para cada país o comunidad que se desarrolla sobre sus propios recursos, "invariantes" o condicionantes de primer orden, mientras que la materia y energía provenientes de recursos renovables, constituyen condiciones de segundo orden. Sin embargo, los recursos de primer orden pasan a ser de segundo orden para las formaciones económicas y potencias políticas que pueden apropiárselos de otras regiones y grupos sociales por medio de guerras, saqueos o por medio de un intercambio desigual de mercancías.

La problemática del desarrollo, sin dejar de lado las consideraciones económicas que en esencia le dieron origen, ha incorporado nuevas dimensiones que hacen más complejo su análisis de la realidad. De esta manera se introducen evaluaciones cualitativas (calidad de vida, valores culturales) a las mediciones cuantitativas del crecimiento económico, y a la consideración de los costos ecológicos del desarrollo se añade su distribución social, así como la contribución del potencial biótico y la capacidad de regeneración de los recursos naturales como soporte de un desarrollo sostenido e integrado. Este cambio de perspectiva se ha acompañado de una revalorización crítica de la cultura y el conocimiento para una estrategia de desarrollo fundada en el manejo integrado de los recursos. Algunos de estos cambios de actitud se refieren a:

a] El respeto por la organización social y por las culturas locales. Esto implica el reconocer que lo social y lo cultural se producen en un contexto histórico y en una relación con su ambiente físico-biológico; relación en la cual se han desarrollado mecanismos de adaptación, control, aprovechamiento y regeneración de la dinámica productiva de los ecosistemas. En función de dicha experiencia histórica y de su asimilación cultural, las poblaciones locales tienen mucho que aportar al proceso de desarrollo. Pero a su vez, tienen mucho que aprender, pues si bien su adaptación y manejo del ambiente era adecuado para sus prácticas tradicionales, pueden no serlo en situaciones nuevas, tanto generadas por catástrofes naturales como de cambio en las prácticas productivas, y de nuevas opciones de aprovechamiento de sus recursos. Por tanto, el no tomar en cuenta las condiciones sociales, económicas y culturales de las poblaciones afectadas por la introducción de nuevas prácticas productivas puede conducir a costosos fracasos, ya que los valores culturales insertos en las prácticas tradicionales, si bien funcionan como mecanismos adaptativos y de protección del ambiente, también pueden convertirse en obstáculos para la incorporación de nuevas ideas y para la asimilación de nuevas tecnologías. Por tanto, es importante la participación efectiva de las comunidades locales en todo proceso de cambio que busque modificar su ambiente y sus prácticas productivas para enriquecer sus condiciones de vida.

b] una actitud crítica frente a la tecnología, evitando actitudes maniqueístas en la selección de técnicas, valorando como absolutamente positivas o negativas las tecnologías tradicionales o las modernas, las intensivas en capital o en mano de obra, las de grande o pequeña escala, etc. La bondad de cada alternativa tecnológica depende del conjunto de condiciones económicas, sociales, culturales y ecológicas, así como de su integración con el conjunto de técnicas que conforman el aparato productivo de la sociedad.

c] una revaloración del conocimiento (validado tanto histórico-cultu-

ral como científicamente), en todo proceso de cambio, regulación y monitoreo del proceso productivo. Lo anterior implica el reconocimiento de las deficiencias cognoscitivas en cuanto a los conocimientos relevantes y necesarios para el aprovechamiento "racional" de los recursos de la sociedad y para adecuar y adaptar los actuales conocimientos a nuevas condiciones culturales y ecológicas. La evaluación de la calidad del conocimiento requerido por una estrategia de desarrollo no se funda simplemente en la medición y la exactitud de los objetos por conocer o en las estadísticas ambientales y sociales, sino en la capacidad de captar los factores y relaciones más relevantes y significativas de un fenómeno específico o de un proceso ecológico, tecnológico o histórico determinado.

A partir de esos criterios, se ha ido configurando una conceptualización sobre nuevos "estilos de desarrollo" que maximicen el proceso de crecimiento económico, pero sujeto a las restricciones y potencialidades que le imprimen las condiciones ecológicas y culturales. Esto adscribe la dimensión ambiental al concepto de desarrollo en una perspectiva ideológica, política y económica que ha sido diferente para los países más industrializados que para los países llamados "subdesarrollados". Mientras que para los primeros el problema aparece fuertemente asociado al control en el manejo de los desechos de la producción y del consumo y de la aplicación de ciertas medidas legales y tecnológicas para regular la generación y distribución de la contaminación, para los segundos el problema es uno de distribución desigual de los costos ecológicos y sociales del desarrollo, y de búsqueda de nuevas estrategias de desarrollo, que lejos de aceptar como solución la tasa cero de crecimiento, promueva un proceso altamente productivo, fundado en el manejo integrado del potencial productivo de la sociedad y de cada comunidad, para el largo plazo. En este sentido, el manejo integrado de los recursos tiene como objetivo la búsqueda de fórmulas productivas para un desarrollo social sostenido, fundado en la conservación, renovación y ampliación del potencial ecológico, tecnológico y cultural de las fuerzas sociales de producción. De esta forma, el manejo integrado de recursos se inserta en la dinámica de la reproducción social, permitiendo un progreso hacia formas de organización productiva fundadas en una mayor participación social: en el acceso a los recursos, en la distribución de la riqueza, en la calidad de las formas de trabajo y consumo y en el aprovechamiento social del tiempo libre.

El concepto de manejo integrado, expresado de una manera relativamente simple, implica un proceso de orientación del conjunto de prácticas productivas hacia una composición funcional de los procesos naturales y culturales que conforman los recursos de la sociedad. En este sentido pretende contrarrestar la "disfuncionalidad" de las tendencias dominantes en la cultura moderna (especialmente la occidental) sobre el manejo de

recursos, caracterizadas por el agotamiento de los recursos "no renovables" —de los cuales depende en gran parte la estructura productiva y de consumo de la sociedad moderna— en relación con las reservas probadas, así como la degradación de la capacidad productiva y reproductiva de los "recursos renovables".[2]

En todo caso, la noción de renovabilidad de un recurso es relativa a las condiciones económicas que hacen factible su aprovechamiento en función de las tasas naturales de regeneración y de las posibilidades tecnológicas de recirculación productiva y de recuperación de materiales, elementos y residuos, y que hace que dependa más de la forma de relación social con la naturaleza, que de características intrínsecas del recurso.

Teniendo en cuenta que las actuales prácticas productivas están provocando alteraciones irreversibles en el equilibrio ecológico global, así como en la productividad y en el potencial productivo de numerosos ecosistemas, se ha vuelto necesario introducir dos valoraciones normativas de la planificación ambiental (Marulanda, 1981): 1] que el desarrollo sostenido de cualquier sociedad depende de la conservación y renovación del potencial productivo de los recursos del sistema ambiental en el que está inmersa, y 2] que es necesario asegurar la conservación a largo plazo de la especie humana y de las poblaciones que la caracterizan.

En consecuencia, desde el punto de vista del manejo integrado de los recursos naturales, es necesario tener en cuenta que:

- ☐ existe la necesidad de mantener un cierto equilibrio ecosistémico, que no dejando de ser dinámico en cuanto a la transformación histórica de las prácticas de aprovechamiento de los recursos, sea viable a largo plazo para la sobrevivencia de la especie humana y para el desarrollo sostenido de las diferentes formaciones sociales;
- ☐ a la sociedad en general y a las formaciones sociales que las componen, sólo les es permitido usufructuar "racionalmente" la productividad de los ecosistemas, salvaguardando los derechos de las generaciones futuras;
- ☐ a los hombres, en su carácter esencial de seres sociales, les compete la responsabilidad de salvaguardar el patrimonio global de la humanidad.

Tanto el análisis de la experiencia histórica contemporánea, como de

2 "Un ecosistema, por el solo hecho de tener seres vivos con tasas y condiciones conocidas de reproducción *no es un recurso renovable.* Hay ecosistemas senescentes y reliquias, que aun explotándolas racionalmente no se reproducen... Con todo lo anterior están ligados los conceptos de *áreas y estados mínimos de conservación y de recuperación de los ecosistemas*" (Morello, 1983, p. 14).

las alternativas posibles para un manejo integrado de los recursos, hacen relevante el estudio de la intervención de dos factores que han caracterizado a la generación de la problemática ambiental, y que a su vez reclaman de una acción pública reparadora de sus efectos: 1] El proceso de cambio tecnológico, y 2] las formas de aprovechamiento de la oferta natural de recursos.

1. ESTRUCTURA ECONÓMICA, CAMBIO TECNOLÓGICO Y SU RELACIÓN CON EL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS

A partir del siglo XIX se incrementó considerablemente la eficiencia tecnológica y la capacidad de la sociedad industrializada para transformar su ambiente físico, hecho que ha tenido un especial impacto sobre la problemática del manejo de los recursos naturales. En este proceso, la tendencia dominante ha sido la destrucción de los recursos "renovables" como un efecto de la "irracionalidad" de la eficacia tecnológica de dicha racionalidad productiva. Este desarrollo tecnológico ha compensado el agotamiento de los recursos "no renovables" mediante ciertas economías en los procesos productivos y mediante su sustitución por otros recursos naturales más abundantes.

El paso de la producción-consumo doméstico a la producción-consumo mercantil se produce claramente con el desarrollo de la producción industrial, donde los recursos naturales, al igual que todos los bienes susceptibles de ser convertidos en mercancías, se vieron sometidos a ritmos y volúmenes crecientes de transformación en sus procesos de producción, utilización y consumo.

Haciendo una somera revisión de las distintas épocas que han caracterizado a las muy variadas formas de producción que han adoptado las formaciones socioeconómicas en su desarrollo histórico, es evidente que dichas formas, caracterizadas por un modo de producción y por un modo de apropiación de la naturaleza, nunca llevaron a un nivel de esquilmación de los recursos naturales como el moderno sistema de producción de mercancías, en el que este fenómeno adquiere proporciones alarmantes a escala mundial.

Éste no es simplemente un problema generado por una racionalidad tecnológica de producción, o por los patrones tecnológicos modernos de apropiación de los recursos naturales. Es posible que muchas de las técnicas y prácticas tradicionales, sometidas a los mismos órdenes de magnitud del proceso productivo y a las formas de consumo de la sociedad

opulenta, generarían resultados similares. Esto es patente si consideramos los efectos del intercambio mercantil en las formas de apropiación de los recursos naturales. En este sentido, el criterio de incrementar el valor comercial a través de la eficiencia en la apropiación y el manejo uniformizado de los recursos considerados fundamentales para satisfacer las necesidades de una formación social, no sólo ha deteriorado el valor de uso de dichos productos, sino que ha producido un efecto destructor sobre el resto de los recursos naturales no aprovechados, de recursos complementarios, de recursos potenciales no reconocidos o valorizados. Asimismo ha degradado el potencial productivo de un manejo múltiple e integrado de los recursos. Esto es indicativo de la capacidad diferencial de los diferentes modos de apropiación de los recursos sobre el universo posible de su disponibilidad, productividad y renovabilidad, y está a su vez relacionado con la capacidad de dichos sistemas de apropiación para generar residuos y para recuperarlos como nuevos recursos en el proceso productivo.

La racionalidad capitalista en la que se inscribe el intercambio mercantil, la maximización de la tasa de ganancia en el corto plazo, genera ritmos y volúmenes de explotación de los recursos que atentan contra su capacidad de reproducción en el largo plazo, y de esta forma, contra la propia supervivencia del sistema económico. Esta "irracionalidad" del sistema capitalista se apoya en la falsa hipótesis de una elasticidad tecnológica prácticamente indefinida de sustitución y recuperación de recursos. Predominan así una racionalidad autodestructiva sobre una posible racionalidad de reproducción ampliada. La racionalidad de ciertos procesos económicos operando dentro de una temporalidad limitada y atendiendo a una cierta estructura de poder, ocupa el lugar de una posible racionalidad que considere al sistema productivo como un todo. En este sentido, los recursos naturales adquieren una doble importancia para la sociedad. Por una parte, son portadores potenciales de riqueza material y de fuerza productiva, lo cual los hace apropiados para ser utilizados en un determinado proceso de trabajo. Por otra parte, son elementos que integran un sistema natural, el ambiente, donde se desarrolla la vida, y que por tanto, desde el punto de vista de la subsistencia de las especies biológicas en general, y de la humana en particular, requieren conservar cierta diversidad genética, así como estados dinámicos de equilibrio que no atenten contra sus condiciones de conservación y reproducción.

En términos abstractos y ahistóricos, los recursos naturales constituyen un sistema de elementos susceptibles de ser incorporados y transformados en procesos de trabajo, mediante la aplicación de trabajo muerto (acumulado en instrumentos de trabajo, herramientas, máquinas, equipos, procesos tecnológicos, etc.) y de trabajo vivo (fuerza de trabajo expresada como una energía humana física y/o material), para generar productos para

el consumo. Sin embargo, este trabajo muerto, como producto histórico-cultural, determinado por formas muy variadas de organización social y productiva, adquiere vida, transfiriendo ciertos condicionamientos tecnológicos que tienden a reproducir los sistemas de organización productiva y la estructura social donde fueron originados.

En este sentido, la racionalidad tecnológica de los medios de producción no es completamente independiente de la racionalidad de las prácticas productivas provenientes de una organización cultural o de un modo de producción determinados. Es así que tanto los principios de cohesión cultural como la rigidez funcional de una tecnoestructura determinada, condicionan las posibles formas de incorporación y asimilación de nuevos principios científicos a los conocimientos tradicionales propios de una formación social, así como las posibles adaptaciones de las tecnologías modernas, a nuevas formas de manejo integrado de los recursos.

Los procesos de trabajo, las formas de aprovechamiento de los recursos de producción y distribución de la riqueza, se materializan en el interior de determinadas relaciones sociales de producción, de la relación entre cierta organización productiva y su sistema ambiental. Este conjunto de relaciones específicas de producción, generalmente denominado como la estructura económica de una formación social, determina las formas de apropiación de la naturaleza para construir su vida material, sus condiciones de subsistencia y de bienestar. A partir de las formas alternativas de aprovechamiento de los recursos de una formación social, este conjunto de relaciones va conformando un proceso de desarrollo de sus fuerzas productivas, al que se subordinan las relaciones de apropiación, utilización y explotación de los recursos naturales, dependiendo de las formas de propiedad sobre la naturaleza y los medios de producción, y de las relaciones de poder a que éstas dan lugar.

En síntesis, el estudio de las condiciones históricas de la utilización de los recursos naturales por una formación social dada, requiere del conocimiento tanto de las leyes que regulan el funcionamiento y desarrollo de su sistema económico, como de las condiciones ecosistémicas y culturales que regulan y condicionan el aprovechamiento, transformación y destrucción de los recursos disponibles en cada etapa histórica.

2. OFERTA ECOSISTÉMICA DE RECURSOS BAJO DIFERENTES REGÍMENES DE MANEJO

En la época precolonial, los pueblos indígenas latinoamericanos habían

mantenido, en términos generales, una estructura social y prácticas productivas que les permitían vivir en armonía con su medio ambiente, a partir de un aprovechamiento múltiple de sus recursos. Más adelante, estos habitantes nativos fueron conquistados y utilizados como fuente provisoria de fuerza de trabajo barata para el proceso de explotación mercantil de los recursos locales. De esta forma, sus suelos, bosques y praderas fueron explotados sin considerar las posibilidades de lograr rendimientos constantes o crecientes con base en su uso integrado y su capacidad de regeneración. Paralelamente, sus recursos minerales y energéticos se explotaron sin el objetivo de establecer un equipamiento industrial de transformación más estable y permanente, ni de formar una capacitación de habilidades técnicas como un proyecto de integración económica interna de cada país y de cada comunidad. En este sentido, la desintegración cultural y productiva debida a la sujeción del uso de los recursos naturales y humanos a las condiciones del mercado capitalista, generó un desarrollo desigual y un desaprovechamiento de los recursos potenciales de las naciones "subdesarrolladas".

Partiendo del principio de generar una racionalidad productiva que no satisfaga las necesidades que plantea el mantenimiento a largo plazo de la especie humana y la autodeterminación económica y tecnológica de las naciones y de las comunidades culturales que la conforman en el uso racional y sostenido de sus recursos productivos, y frente al actual crecimiento demográfico y a las grandes desigualdades sociales existentes, es necesario buscar fórmulas para un manejo adecuado de los recursos naturales que ofrece el planeta, en cuanto a tierras, agua, recursos bióticos y minerales, fuentes de energía, etc., para una producción y distribución de los alimentos y productos básicos para el bienestar de las poblaciones.

En la actualidad, la mayor parte de los recursos utilizados para satisfacer las necesidades humanas fundamentales, provienen de ecosistemas terrestres. Del cultivo de la tierra provienen la mayoría de los alimentos para el consumo humano, siendo su potencial productivo muy variado, en función de las condiciones ecológicas, geográficas, económicas y culturales de sus usos.

En el contexto de la agricultura comercial, en los últimos años se ha producido un gran avance en el conocimiento de prácticas para la conservación de suelos, sistemas de irrigación, métodos para la recuperación y el uso de fertilizantes, así como para la selección y mejoramiento genético de especies. Sin embargo, esta forma de explotación de los recursos genera diversos problemas ambientales, además de fortalecer las desigualdades sociales entre productores. El conocimiento necesario para estas prácticas productivas se encuentra distribuido en forma muy desigual, y el acceso al mismo es privilegio de quienes poseen el capital necesario

para realizar las cuantiosas inversiones requeridas y para contratar a especialistas preparados y a una fuerza de trabajo calificada.

Para el caso particular del arroz y otras semillas mejoradas a través de la investigación genética asociada con la "revolución verde", si bien ha generado un aumento significativo en los rendimientos por hectárea cultivada, son cuestionables algunas de sus condiciones y efectos sociales y ambientales:

- ☐ para la aplicación, manejo y monitoreo de las técnicas asociadas con el proceso, se requiere una fuerza de trabajo de mayor grado de calificación del necesario para las prácticas agrícolas convencionales o tradicionales;
- ☐ los niveles de mecanización son en general mayores para casi todas las tareas productivas, lo cual redunda en un menor empleo de mano de obra por unidad de producto, aun en el caso de que aumente por unidad de área cultivada;
- ☐ no cualquier tierra es apta para el cultivo de las variedades mejoradas, por los requerimientos de un amplio y estrictamente controlado sistema de irrigación;
- ☐ si bien muchas de las especies mejoradas han sido inmunizadas, sus efectos sólo duran unas pocas generaciones, después de lo cual se producen desdoblamientos genéticos que las hacen nuevamente vulnerables a ciertas enfermedades;
- ☐ las inversiones en fertilizantes, fungicidas, plaguicidas y en energéticos son significativamente altas, haciendo poco viable su acceso a los pequeños campesinos (Marulanda, 1982).

Por otra parte, resulta dudoso que los desarrollos tecnológicos alcanzados en la producción agropecuaria puedan compensar, con sus aumentos de productividad, la pérdida neta de tierras para el cultivo que se ha venido produciendo por la expansión de la frontera urbana debido a la creciente inmigración que genera la descomposición de la agricultura campesina. Tampoco se justifica el manejo irracional de nuevos ecosistemas debido a la apertura de la frontera agropecuaria generado por el "nomadismo agropecuario" al que se ven forzados los habitantes expulsados de sus tradicionales tierras de labranza. Es éste un ejemplo claro y generalizado de cómo estas prácticas productivas "modernas" ponen en peligro el bienestar y la sobrevivencia de la humanidad en sus intentos de "resolver" los problemas políticos generados por un sistema de organización social condenado a tener una vida finita.

En la búsqueda de un manejo alternativo de los ecosistemas, se abre la perspectiva de pensar en la tierra como un todo, como un soporte para

maximizar el potencial biológico de formación de materia vegetal que sirva directamente para el consumo humano, o como insumo para transformaciones biológicas o tecnológicas subsecuentes. Se abren en este campo múltiples alternativas de manejo a partir de la maximización de la eficiencia fotosintética de las especies vegetales, cuya selección, combinación y cultivo se adecue a ciertos patrones de consumo y preferencias culturales de las comunidades, así como el manejo que se dé para su transformación en las cadenas tróficas de las comunidades faunísticas o en procesos tecnológicos, para maximizar la utilización de los recursos naturales en la producción de satisfactores para las necesidades fundamentales de las comunidades.

La maximización del potencial biológico de los ecosistemas está sujeta a una serie de factores, como son el clima, los ciclos hidrológicos, la estructura, estado y calidad de los suelos, la dinámica estructural de las poblaciones biológicas, etc. De entre los aspectos más relevantes para el manejo de los recursos, Jorge Morello destaca los siguientes:

La oferta climática (que en analogía se puede considerar como "el combustible" necesario para que funcione debidamente la máquina biológica), además de su relativa homogeneidad, tiene otras características: es direccional y es de difícil o imposible manejo [...] el principal acumulador y transferidor de la oferta energética disponible [es] la vegetación [que] sí es susceptible de manejo [...] para [...] fines prácticos [...] el subsistema geomórfico y el subsistema suelo, con respecto tanto a la oferta energética como con respecto a la hídrica, no actúan como reguladores [...]. Lo anterior significa que en un paisaje plano, [estos subsistemas] no actúan significativamente en la transferencia de la oferta climática y que ésta llega homogéneamente a su primer tamiz, la vegetación, la cual a su vez detiene, consume, transfiere y devuelve tanto energía como agua. La medida de la eficacia con que el primer escalón trófico de un ecosistema dado convierte energía solar en energía química es lo que se conoce como *productividad primaria biológica.*

El proceso de producción primaria está controlado por las sustancias que entran al sistema para ser transformadas (anhídrido carbónico y agua) y la oferta energética. Del total de lo que entra, se puede considerar constante aquella porción correspondiente a la oferta energética [...] Es decir, a nivel de productividad primaria, el manejo [...] hace necesario conocer ciertos factores de corrección para luego entrar a analizar en qué medida resulta factible actuar sobre ellos [...] En el campo de la productividad secundaria, que es altamente regulable por mecanismos conocidos (cría, limitación territorial, tamaños transferibles al mercado de carnes, etc.) [...] a medida que un sistema va adquiriendo estabilidad, se van produciendo cambios sutiles en las cadenas tróficas. En sistemas anfibios sujetos a pulsos, la relación trófica suele ser simple y lineal. En consecuencia, el uso heterotrófico de la producción neta ocurre

predominantemente por medio de cadenas alimenticias de pastoreo [...]. Existen indicios de que los pulsos pueden desequilibrar a corto plazo los mecanismos de funcionamiento del sistema como consecuencia de lo cual puede llegarse a producir, por ejemplo, un desarrollo explosivo de ciertas especies [...] se supone que el manejo puede darse manteniendo la recesión ecológica en una etapa donde:

—la producción bruta supera a la respiración comunitaria (PB/R mayor que 1).
—la producción bruta en relación a la biomasa es alta (PB/B alta).
—la biomasa existente por unidad de flujo energético es baja (B/E bajo).
—la producción comunitaria neta (cosechable) es alta.
—las cadenas alimenticias son lineares, predominantemente de pastoreo...

Se parte de la relación entre oferta biológica y cosechable.

Lo deseable sería lograr condiciones de producción en las que se pierda la mínima cantidad de energía disponible expresada en términos de seres vivos que estando en edad comercial (biomasa comercializable) su explotación no atente contra la disponibilidad del recurso a largo plazo. Toda situación de producción en la cual no se dé esta condición, implica un desfasaje entre uso actual y potencial [...]. Obviamente, la relación que se establezca entre oferta biológica y cosecha, dependerá de la forma que asuma la actividad de cosecha (por ejemplo, las técnicas con las cuales se lleva a cabo) [...] Otro tipo de desfasaje que existe, pero que está poco evaluado, es el que se expresa a través de dislocaciones territoriales entre la localización espacio-temporal de la oferta biológica y la de los asentamientos humanos que la cosechan [...] hay tipos de ofertas biológicas estables (por ejemplo, oferta de madera, de pasto anfibio, de plantas flotantes); hay tipos de ofertas biológicas de baja movilidad en el espacio, pero muy alta variabilidad en el tiempo (caso del ostión), tipos de ofertas biológicas de movilidad interzonal (de un sistema a otro, como por ejemplo, de la ciénaga al manglar); y hay tipos de ofertas biológicas de movilidad extrazonal (salida de ganado, subiendas, salida de peces al mar). Por último, hay una oferta biológica de movilidad planetaria (aves migratorias), que requiere estudios muy especiales.

Esta relativamente alta movilidad de los recursos biológicos, la cual responde en ciertos casos a pulsos endógenos (por ejemplo en el caso de las aves migratorias), y en otros a pulsos exógenos (por ejemplo en el caso de algunas especies de peces) [...] hace aleatorio el uso de técnicas clásicas de medición de la productividad biológica diseñadas para ser operadas en comunidades y/o poblaciones de baja movilidad.

Por último, la movilidad que se expresa en ofertas biológicas cíclicas, plantea [...] la necesidad de estudiar tanto ecotácticas como ecotécnicas, que (diversificando los tipos de oferta biológica disponible en el caso de determinadas especies, en determinadas épocas del año y/o determinados años) garanticen la creación de "buffers" de oferta biológica a través de los cuales pueda canalizarse dicha oferta, no sólo en lo que se refiere a diversidad, sino también en lo referente a limitar la movilidad de ciertas poblaciones (corrales de peces, etc.).

Resumiendo, deberán explorarse ecotácticas y ecotécnicas destinadas a garan-

tizar que cierto tipo de oferta biológica y cierto volumen de la misma estarán disponibles para ser cosechados en determinado lugar y época del año [...]. En cuanto a las consecuencias de la cosecha, definimos una actividad dada como productiva solamente cuando, aparte de generar un excedente social, perpetúa la base de sustentación [...].

En materia de cosecha, pueden darse dos situaciones básicas:

a) cosecha "minera" —cuando se consume la base natural sin dar posibilidad de reposición del "stock" (transformado en valor de cambio);
b) cosecha de "desarrollo" —cuando se usan los efectivos biológicos con reposición y aun enriquecimiento (acuacultura), regenerando el valor de uso [...].

Los tipos de reacción previsibles para poblaciones y comunidades (biocenosis) frente a los pulsos naturales y frente a intervenciones del hombre, pueden presentarse de tres formas:

a) Alta inercia y baja elasticidad —cuando la intervención debe ser muy grande para vencer los mecanismos homeostáticos y, por lo tanto, el retorno al estado inicial es difícil y lleva tiempo [...].
b) Baja inercia y alta elasticidad —cuando no se requiere gran esfuerzo para disturbar la comunidad y ella vuelve rápidamente al estado de equilibrio [...].
c) Baja inercia y baja elasticidad —cuando el pulso o la intervención humana desequilibran la población con gran facilidad y el retorno al estado inicial es difícil, lento o imposible (se trata del conjunto de biocenosis llamadas "ecosistemas frágiles")... (Morello, 1976)

La previsión de la capacidad de los ecosistemas para absorber el impacto de los ritmos y formas de explotación de sus recursos está, pues, asociada a una serie de cuestionamientos y preocupaciones sobre la posibilidad de sostener las prácticas actuales de producción.

Entre dichos cuestionamientos destacan: *a*] la evaluación de los factores y relaciones ecosistémicas que determinan una disminución drástica y a veces irreversible de los recursos potencialmente renovables, así como el agotamiento de los recursos "no renovables" necesarios para un desarrollo sostenido, y *b*] los cambios institucionales, sociales, teóricos, así como las acciones públicas necesarias para instrumentar los intereses del conjunto de la sociedad actual y a largo plazo para un desarrollo sostenido fundado en el manejo adecuado de los recursos de la humanidad.

La respuesta a estas preocupaciones requiere de un esfuerzo científico para entender la articulación de procesos que van desde el comportamiento dinámico de los ecosistemas, las relaciones de poder y dominación en formaciones sociales específicas, las relaciones sociales y técnicas de producción y las prácticas histórico-culturales de diversas comunidades, hasta el

análisis de intercambios energéticos y problemas de comunicación y difusión del conocimiento.

3. EL RECURSO HÍDRICO EN EL MANEJO INTEGRADO DE LOS RECURSOS

Para ejemplificar la complejidad de los problemas involucrados con el manejo integrado de los recursos, basta quizás limitarse al examen de algunos aspectos críticos del manejo de un recurso natural tan familiar en nuestra vida cotidiana como lo es el agua (Naciones Unidas-CEPAL, 1980). El crecimiento de la población, y junto con él, las necesidades materiales del desarrollo de las fuerzas productivas y el proceso de acumulación seguido por la sociedad actual, han impuesto mayores exigencias sobre la disponibilidad y manejo de los recursos hídricos. Como consecuencia de lo anterior, y para efectos de las decisiones a largo plazo, es fundamental tener presente las implicaciones sociales y ecológicas en el uso de este recurso, requiriéndose para ello una radical modificación en los conceptos y criterios de planificación y manejo del agua, orientada a minimizar los efectos ambientales que se producen con la alteración de los sistemas acuáticos, y que tienen expresión en términos sociales por los efectos sobre la productividad de sistemas naturales y artificiales, al igual que en términos de las alteraciones que éstos revierten a su vez sobre los sistemas hídricos.

Si bien, en términos generales, los recursos hídricos pueden considerarse abundantes, el hecho de su relativa alta concentración geográfica los hace escasos en muchas regiones del planeta, y por ende para multitud de grupos sociales que lo habitan. Lo anterior se ve agravado por el relativo alto crecimiento tanto de la población como de la producción, y por la progresiva concentración demográfica y económica en grandes complejos de asentamientos humanos e industriales.

Otro hecho que genera preocupaciones ambientales con respecto al problema de manejo adecuado del agua surge con la creciente capacidad de las diferentes comunidades para modificar los ecosistemas, tanto acuáticos como terrestres, sin consideración suficiente del deterioro ecológico asociado con los procesos productivos y con las técnicas utilizadas.

El manejo adecuado del agua para mejorar el bienestar social, se enfrenta a problemas tanto de índole social como de índole físico-químico-biológica. En el proceso de afrontar estos problemas se producen cambios, que si bien inicialmente pueden considerarse de mayor impacto en el sistema natural, la estrecha interrelación entre la dinámica de éste y

la dinámica social llevan a evaluar sus efectos sociales. En términos ambientales, la sociedad se ve afectada de formas muy variadas (deterioro de las condiciones de salud, limitación en la oferta de lugares aptos para habitar y/o recrearse, limitación en la oferta efectiva de tierras agrícolas —por aspectos tales como salinidad, acidificación, erosión, anegamiento, sedimentación de embalses para la producción de energía y el suministro adecuado de agua para riego—) y conducentes a conflictos de muy diverso orden, tanto a nivel local y nacional, como en lo que a relaciones internacionales se refiere. Algunos *elementos* relevantes al análisis del manejo del agua dentro de la problemática ambiental son los siguientes:

- ☐ El manejo del agua es un factor indispensable en todas las etapas de la producción, procesamiento y comercialización de alimentos y otros satisfactores fundamentales.
- ☐ La demanda de agua percápita para consumo individual se incrementa significativamente en la medida en que aumenta el desarrollo de las fuerzas productivas y la acumulación en una determinada formación social.
- ☐ Esta demanda aumenta aún más drásticamente si se incluyen los requerimientos de agua para producir los bienes industriales (de capital, intermedios y finales) así como los bienes de consumo generados por un sistema dado de organización social.[3]
- ☐ Con prácticas mejoradas de manejo de los recursos en la producción agropecuaria y por ende con una mayor fertilidad del suelo, pueden reducirse los actuales niveles de consumo de agua; no obstante es usual que la productividad por unidad de área se incremente más de lo que se incrementa la eficiencia en la utilización del agua, con lo cual el resultado final es el de una mayor demanda de agua por unidad de área sembrada.
- ☐ Mientras que ciertos recursos son consumidos directamente por el hombre, otros son utilizados como alimento animal para obtener otros productos; en este sentido, a las demandas de agua necesarias para producir alimentos, es necesario adicionar el agua que los animales requieren en su metabolismo para mantener buenas condiciones de salud y productividad.
- ☐ El proceso de urbanización incrementa cada vez más sus demandas de agua en una forma tal que la competencia por este recurso con el

[3] Mientras el consumo real diario por persona se estima en Estados Unidos entre 1 500 y 2 000 galones, estimaciones hechas al respecto para la Unión Soviética arrojan una demanda diaria de por lo menos 720 galones. En ambos casos esta demanda se refiere tanto al uso personal como para la producción de bienes industriales.

proceso de producción en el campo llega en algunos casos a niveles críticos, para la producción de los satisfactores básicos para la población.

- ☐ En ciertas partes del mundo, la competencia por agua para consumo humano directo en las ciudades y para la producción agropecuaria en las tierras agrícolas que las rodean, ha llegado a extremos tales que se hace progresivamente necesario retirar de la producción vastas áreas de terreno, no importa cuán fértiles sean sus suelos.
- ☐ El agua que usualmente iba al subsuelo a través de procesos de percolación, no lo está haciendo en la forma en que ello ocurría anteriormente, por lo cual los niveles freáticos están con frecuencia disminuyendo en bastas áreas; lo anterior se debe entre otras cosas a que menos agua de lluvia penetra el suelo ahora que antes, debido a que es absorbida por las plantas para aumentar su productividad. Adicionalmente, por variadas razones, ha aumentado la escorrentía superficial del agua.
- ☐ Al tiempo que el flujo de agua hacia el subsuelo se reduce de manera creciente, en muchas regiones donde las aguas superficiales son la principal, si no la única fuente de abastecimiento, cada vez son más los pozos que es necesario abrir y/o cada vez mayor la profundidad requerida en las perforaciones. Finalmente se llega a un punto donde las fuentes de aguas subterráneas se agotan, o su nivel se hace tan profundo, que los costos de extracción se hacen antieconómicos. El fenómeno en cuestión se ha venido haciendo especialmente precario en las regiones secas y semisecas del planeta.
- ☐ Paralelamente a los fenómenos señalados, aguas salubres invaden progresivamente el subsuelo de regiones donde el agua fresca ha dejado muchos vacíos, hecho este que contribuye de manera directa a la reducción de tierras disponibles para el cultivo, debido a la salinización de los suelos. Por otra parte, la proporción del agua total disponible que es utilizada por la industria, ha venido aumentando, al tiempo que con ello se viene multiplicando la contaminación de las aguas naturales, al ser arrojados en ellas los desperdicios industriales.
- ☐ En muchos otros casos los cauces de agua están tan fuertemente poluidos, y es tan escaso el oxígeno disuelto en los mismos, que es prácticamente imposible la vida acuática de organismos aeróbicos.
- ☐ Fenómenos como los descritos han llevado a que se introduzcan estrictas medidas de control y racionamiento en el uso del agua; dentro de ellas el reciclaje de la misma ocupa lugar destacado (no es raro encontrar que el agua se use hasta unas 20 veces en un mismo proceso).

- A través de los sistemas de drenaje y/o regulación de las aguas (embalses, canales, etc.), se producen graves disrupciones en el balance natural de las aguas, generalmente con efectos negativos (bajas significativas en el nivel freático).
- En muchos casos las propias posibilidades topográficas para crear infraestructura de almacenamiento de aguas se ven agotadas.
- De esta forma y en lugares donde podría decirse que se cuenta con las prácticas de manejo ambiental más avanzadas (como podría ser en Europa central y Estados Unidos), hay vastas regiones donde a pesar de los esuerzos hechos por suministrarles agua (aun a través de grandes proyectos que incluyen el transvase de cuencas hidrográficas) no escapan a problemas graves de desecación que amenazan con producir procesos de desertificación, puesto que la industrialización a gran escala, acompañada por la mayor demanda de alimentos, genera aún mayores requerimientos de recursos hídricos del que se están en capacidad de suministrar la región por diferentes medios,
- Una consecuencia no despreciable de los problemas que empiezan a surgir ante la progresiva inviabilidad de utilizar económicamente aguas subterráneas para abastecer el consumo humano, es la de que cada vez se hace más necesario tomar el agua para dicho consumo de fuentes de agua superficial, hecho este que conlleva mayores riesgos sanitarios y por ende inversiones más costosas en sistemas de tratmiento previo.
- En este sentido la clorinación y complejos procesos de purificación de agua, se han vuelto una práctica cada vez más corriente, dirigida a satisfacer las necesidades de suministro de agua de las ciudades. En adición a lo anterior, la ya mencionada recirculación del agua se está convirtiendo en una práctica normal, al tiempo que las inversiones en procesos hidráulicos de la más varida índole se están convirtiendo en un punto neurálgico del proceso de asignación de recursos financieros disponibles, involucrados aun en costosos proyectos de recuperación, así sea parcial, de cuerpos de agua altamente contaminados.
- Todo lo anterior deja claro que cuanto dependa en gran escala de posibilidades de irrigar agua, confronta tarde o temprano problemas en lo que se refiere a disponibilidad de recursos (sean ellos superficiales y/o subterráneos). Igualmente, llama la atención el carácter especulativo que, al menos en las condiciones del estado actual de la tecnología al respecto, tiene cualquier propuesta de disolución al problema basada en procesos de desalinización de agua. Adicionalmente, los costos de bombeo vinculados a la extracción e irrigación del agua, tienen una gran tendencia a incrementarse.

- ☐ La desalinización de agua se encuentra limitada al agua de los océanos (no obstante que a través de prolongados procesos de bombeo de aguas subterráneas, se empieza obtener agua salinizada). Hasta el momento, el proceso de desalinización no es econmicamente competitivo con el de purificación del agua en formas tradicionales (incluyendo, el proceso de recuperación de aguas servidas). Adicionalmente, para efectos de su utilización en proyectos de irrigación de tierras agropecuarias, requiere de grandes inversiones de infraestruc-
- ☐ Al problema anterior se añade el de disponer a costos razonables de la sal que se obtiene, evitando a su vez que la misma, mientras permanece almacenada, pueda llegar por algún medio a incorpopermanece almacenada, pueda llegar por algún medio a incorporarse a los suelos agropecuarios o a las capas de aguas subterráneas que se encuentran bajo los mismos.

Las relaciones que se dan entre el ambiente y el manejo de los recursos hídricos presentan variaciones significativas en función de su utilización con fines de resolver principalmente las necesidades de consumo de los asentamientos humanos —abastecimiento de agua para consumo personal y productivo, tratamiento y disposición de aguas servidas, etc.—, o que apunten hacia la regulación de caudales para propósitos sociales y productivos alejados de dichos asentamientos —suministro de agua para riego, generación eléctrica, recreación. Sin embargo estos problemas se encuentran estrictamente vinculados por varios aspectos generales de la circulación y manejo de los recursos hídricos; entre ellos cabe señalar: el que la contaminación química del agua (por efecto del uso de abonos, pesticidas, fungicidas, etc., y por efectos de la contaminación con residuos industriales, principalmente) reduce (o encarece) la disponibilidad efectiva de agua para consumo humano; el de que la contaminación biológica del agua (principalmente, por la disposición de escretas y residuos de actividades agroindustriales) también contribuye significativamente a reducir dicha disponibilidad; y el de que la definición de prioridades entre uso del agua para consumo humano u otros usos productivos, o el empleo alternativo del recurso para el desarrollo de diferentes regiones, crea conflictos de muy variada índole, especialmente en lo que a sus efectos diferenciales sobre las condiciones productivas y la calidad de vida de poblaciones de muy distintas características socioeconómicas.

Para un adecuado manejo de problemas de esta índole, se requiere una comprensión lo más amplia posible de las interrelaciones entre población, agua y suelo, al igual que de las variaciones que en las mismas se producen por efecto de la localización relativa de los subsistemas que en cada caso regulan la dinámica articulada de los procesos productivos y demográficos

con relación a los ciclos hidrológicos y los procesos de cambios edafológicos.

Paralelamente a una comprensión más racional sobre el aprovechamiento de los recursos hídricos, debe existir una infraestructura institucional que haga efectivos un manejo tal que refleje en las prácticas concretas las principales interrelaciones que para el efecto es necesario reconocer y tomar en cuenta con respecto a la población, el agua y el suelo. La misma debe verse complementada por un conocimiento lo más detallado posible de las preferencias y motivaciones que los distintos grupos integrantes de una formación social determinada tienen con respecto tanto del manejo del agua, como del suelo, a efectos de poder evaluar tanto los efectos ambientales de sus prácticas de manejo, como las posibilidades de introducir modalidades más racionales de uso del agua.

En este proceso, la difícil posibilidad de especificar con rigor acontecimientos inciertos y la necesidad de evaluar influencias impredecibles, plantean dificultades operacionales que en sí mismas se ven reforzadas por los problemas asociados con la obtención, sistematización y análisis adecuado de información relevante.[4]

Dos problemas adicionales del manejo eficiente de los recursos hídricos en su relación con objetivos de orden socioeconómico, se refieren al problema de establecer los límites y formas de manejo considerados más deseables para el sistema productivo y la red de consumo y el de establecer las complejas relaciones de dicho proceso para poder prever, con un grado de certidumbre considerado adecuado, los efectos de acciones realizadas en el corto plazo sobre el comportamiento del sistema en el largo plazo. Para tal propósito resulta de crucial importancia conocer las complejas interrelaciones entre la dinámica y heterogeneidad de los valores sociales con respecto al uso de los recursos naturales, al desarrollo y aplicación de las técnicas de producción y las formas de asignación de recursos funcionales a las muy variadas necesidades de consumo.

El manejo integrado de los recursos con el objeto de minimizar el deterioro ambiental, o si es posible de mejorar la calidad del ambiente, exigen la generación de procesos productivos que tomen los efectos complejos que ejercen sobre el sistema natural, entre los cuales merece especial importancia la evaluación de la sobreexplotación de los recursos que en términos de productividad biológica se haga de los ecosistemas, y la saturación de los sistemas naturales con desechos provenientes de distintos procesos productivos.

En este sentido, es claro que el manejo del ambiente y/o el de uno o más de los elementos principales que lo integran, conlleva consecuencias para el bienestar humano. En este orden de ideas resulta criticable el manejo,

[4] El cual muchas veces implica no enfatizar tanto lo relativo a escasez de información como priorizar la revisión, actualización y evaluación sistemática de la información disponible.

generalmente fragmentario, que se da a los recursos hídricos sin prestar la debida atención a las características biofísicas del recurso y a sus efectos sobre el manejo de los sistemas productivos naturales o artificiales, con las consiguientes repercusiones sobre el bienestar de la sociedad. Al respecto es necesario plantear varias interrogantes en relación tanto con la capacidad potencial de modificar los valores culturales como las estructuras institucionales que condicionan los procesos de decisión y los criterios de investigación, evaluación y planificación que subyacen en cualquier decisión de manejo integrado de los recursos. La relación entre el manejo de los recursos hídricos y la calidad del ambiente se encuentra centrada en dos aspectos vinculados entre sí, a saber: el efecto que tiene el manejo del sistema hídrico sobre el ambiente, y el efecto de ciertas decisiones de manejo del ambiente que atañan directamente a los servicios de agua o bien indirectamente a la cantidad y calidad del agua para el sistema productivo y de consumo.

A su vez, lo anterior se ve complicado por la existencia de dos grupos distintos de personas incorporadas en el proceso de decisiones, a saber: *a*] los responsables del efecto del manejo de los recursos hídricos sobre el ambiente (para efectos de dimensionar dicha responsabilidad, el ambiente puede interpretarse en su sentido más amplio, de manera que las manifestaciones de su deterioro pueden abarcar desde la disminución de la capacidad de los ecosistemas naturales para proporcionar los bienes y servicios que la sociedad humana necesita, hasta problemas de salud pública, y *b*] los responsables de procesos, que encontrándose fuera del "sistema hídrico", afectan su funcionamiento (por ejemplo, alterando las propiedades químicas, biológicas o físicas del agua o cambiando el régimen del caudal y el volumen de sedimentos de la misma).

Para efectos de un manejo adecuado del sistema hídrico es pues necesario partir del concepto de calidad del ambiente asociado a la preocupación por conservar la capacidad de los sistemas naturales para proporcionar bienes y servicios a las generaciones presentes y futuras. En cada situación particular, la práctica de manejo de los sistemas hídricos se encontrará determinada por circunstancias sociales, culturales y económicas específicas.

BIBLIOGRAFÍA

Leff, E., "Sobre la articulación de las ciencias en la relación naturaleza-sociedad", en E. Leff (coord.), *Biosociología y articulación de las ciencias,* México, UNAM, 1981.

Marulanda, O., "El análisis histórico-cultural como metodología de apoyo al proceso de planificación de sistemas antropocéntricos", CIFCA, Seminario sobre planificación del desarrollo y medio ambiente, 1981.

———, "El caso del arroz en Colombia", CIFCA, Seminario sobre tecnología y medio ambiente, Brasil, diciembre de 1982.

Morello, J., "Ecorregión del complejo estuárico del río Magdalena", Proyecto piloto de ecodesarrollo en Colombia, vol. 1, Fase preliminar: informe final, OFISEL LTDA-PNUMA, Bogotá, marzo de 1976.

———, "Manejo integrado de recursos naturales", CIFCA, serie opiniones, fascículo núm. 5 sobre recursos naturales, Madrid, 1983.

NACIONES UNIDAS-CEPAL, "Agua, desarrollo y medio ambiente en América Latina", Informe Santiago de Chile, julio de 1980.

CONCEPTOS PARA UN MANEJO INTEGRADO DE LOS RECURSOS NATURALES

JORGE MORELLO

I. DEMANDA DE CONOCIMIENTOS EMERGENTE DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

En esta demanda reconozco tanto problemas nuevos como apercibimientos recientes de problemas antiguos, cuyas conceptualizaciones surgen de la incorporación de la visión ambiental al manejo de los recursos naturales.

Todos los problemas emergentes y sus conceptualizaciones parecen tener como característica en común el requerimiento de un tratamiento que trasciende los marcos disciplinarios y que apela a un enfoque sistémico.

Los problemas emergentes que aquí se tratan están vinculados con el nivel práctico-aplicativo del manejo de los recursos naturales. En esta sección serán listados y descritos sucintamente, indicando además en cada caso cuál es el tema central de debate y el nuevo concepto que se presenta a discusión.

En la sección II se analizan en detalle las implicaciones de esos problemas emergentes y de los conceptos propuestos.

A. *Tiempos ecológicos, económicos, tecnológicos y sociales*

Desde hace casi dos décadas y con énfasis creciente a partir de la reunión de Estocolmo, se destaca la contradicción existente entre los tiempos de espera demandados por ciertos recursos naturales para su renovación y los requeridos por determinadas racionalidades económicas para cumplir sus metas. Se habla así de los tiempos que la racionalidad capitalista requiere "para apropiarse de una renta diferencial, es decir, un uso de los recursos inducido por la maximización de su valor de cambio, como opuesto a un uso planificado del ecosistema y sus recursos en función de ciertos valores culturales y de ciertos valores de uso para una comunidad" (Leff, 1983a).

Mucho más recientemente aparece el concepto de equidad transgeneracional, directamente ligado al uso de los recursos naturales, lo que conmueve profundamente el propio concepto de recurso.

Exploremos un poco esta conmoción; ella surge por la necesidad de incorporar tiempos generacionales desde una doble perspectiva: los tiempos para la generación y regeneración de un recurso de *génesis actual* (tradicionalmente llamados recursos renovables), y los tiempos transgeneracionales de la sociedad humana.

Esta doble perspectiva se incorpora a la discusión de conceptos centrales inherentes a la propia definición de recursos naturales, como son los de calidad y cantidad del recurso y su capacidad de satisfacer necesidades humanas;[1] el *stock* y/o reservas de recursos, su finitud, sus tasas de renovación, y sus horizontes de escasez, y hasta lo que se propone llamar "recursos potenciales" (Leff, 1983b).

La inclusión de tiempos generacionales refuerza una idea expresada hace tiempo por otros autores (Herrera, 1977), en el sentido de que "el concepto de recursos es esencialmente dinámico, [y que] los términos que definen los recursos minerales —cantidad, ley, tipo, etc.— deben considerarse como *variables dependientes del tiempo,* que cambian a medida que evolucionan las condiciones económicas, tecnológicas, etcétera".

Pareciera que hay cuatro clases de plazos que deben ser tenidos en cuenta en el análisis dinámico del concepto de recursos: el plazo económico, el ecológico, el tecnológico y el social.

Las contradicciones no sólo se hacen aparentes entre los objetivos económicos de determinada configuración social y las necesidades ecológicas de reconstitución de la biomasa cosechada, sino entre los plazos de oferta ecosistémica y los tiempos requeridos para desenvolver determinada tecnología que los aproveche, o para superar ciertas barreras culturales que impiden su uso.

Esta separación de tipos de plazos ofrece un método aparentemente sencillo para discutir conceptos tales como *yacimiento,* es decir recursos mineros considerados explotables en las actuales condiciones tecnológicas (véase fig. 1); *reserva,* aquello tradicionalmente definido como aprovechable "en las condiciones económicas y tecnológicas de un futuro previsible" (Herrera, 1977), *reserva declarada, reserva reconocida, escasez, recurso disponible, recurso potencial,* etcétera.

Sin embargo, como lo destaca Herrera en otro contexto, esa sencillez es sólo aparente porque los "factores que determinan las posibilidades de explotación de los recursos naturales son múltiples".

A pesar de estas dificultades creo poder probar, como se verá más adelante, que la consideración de los cuatro tipos de plazos enriquece enormemente la discusión conceptual sobre los aspectos prácticos y aplicativos del manejo de los recursos, y descorre el velo de gruesos errores introdu-

[1] Necesidades humanas incluye necesidades biológicas y sociales.

cidos en la concepción de qué es *stock,* qué es *escasez,* qué es *tasa de renovación* y qué es *finitud* de un recurso.

La contradicción entre los tiempos económicos y los ecológicos y transgeneracionales, aparece tanto en el sistema capitalista como en el socialista. En el primero la consideración central son los tiempos necesarios y posibles para la revalorización de un capital y para apropiarse una renta diferencial.

En el socialista hay también un horizonte temporal en el uso de los recursos inducido por la maximización del excedente económico, en función de necesidades urgentes de obtener ciertos niveles de vida para toda la población o de los planes de crecimiento económico a mediano y largo plazo. En algunos países socialistas se incorporan criterios de aprovechamiento de los recursos en función de ciertos valores culturales y de producción de valores de uso para la comunidad. Este último caso parece ser el de China.

La perspectiva ambiental no sólo ha introducido la necesidad de articular el análisis de disponibilidad de los recursos en tiempos transgeneracionales con los tiempos ecológicos de generación y regeneración. Del análisis de las contradicciones existentes entre los plazos económicos, ecológicos y tecnológicos, se desprenden nuevos temas de estudio y nuevos conceptos en relación con los plazos que requieren los recursos naturales para:

1] Evolucionar hasta adquirir las propiedades que demanda el sistema productivo para su puesta en uso.

Tema central: ajuste entre plazos económicos, tecnológicos y ecológicos.

Nuevo concepto: *plazos de maduración de propiedades de los recursos.*

2] Actualizar las evaluaciones de dotación y disponibilidad de los recursos.

Tema central: evolución de la tecnología de inventarios.

Nuevo concepto: *elasticidad temporal de los stocks o las existencias de recursos.*

3] Recuperar las propiedades que le dan valor de uso a los recursos.

Tema central: ajuste entre plazos económicos y ecológicos.

Nuevo concepto: *descanso para recuperación de propiedades de los recursos.*

4] Conservar determinadas propiedades de los recursos.

Tema central: ajuste entre demandas del sistema productivo y ciclos o períodos de oferta ecológica de los recursos.

Nuevo concepto: *tiempos de oferta ecológica de los recursos.*

5] Recuperar las características del ecosistema productivo.

Tema central: insatisfacción de las demandas del sistema económico y social debida a un cambio temporal en el comportamiento del sistema recursos como consecuencia de ciertos pulsos físicos (inundaciones, sequías).

Nuevo concepto: *lapso de recuperación de características ecosistémicas.*

6] Pasar a otras líneas de comportamiento ecosistémico.

Tema central: tiempos de adecuación del sistema productivo a una oferta ecosistémica cualitativamente distinta.

Nuevo concepto: *lapso de adecuación social-natural.*

B. *Los límites físicos de los recursos naturales*

En las dos últimas décadas, como consecuencia de los modelos mundiales y de las acciones del cártel de la OPEP a partir de 1973, se ha entablado una rica polémica en torno a los conceptos de escasez, finitud, sustitución y reutilización.

El tema de escasez, encadenado al de la sustitución, surge a la palestra en 1963 cuando aparece la ya clásica obra de Barnett y Morse, y se refuerza como consecuencia de la crisis petrolera. Dos obras referenciales extremadamente relevantes tratan el tema de una manera muy amplia y crítica por colectivos interdisciplinarios (Herrera, 1977; Smith, 1979).

Estos análisis destacan las contradicciones existentes entre los enfoques catastrofistas de las economías capitalistas y aquellos basados en un estilo de desarrollo que tenga por objetivos centrales la "satisfacción de las necesidades físicas y culturales más esenciales" (Herrera, 1977).

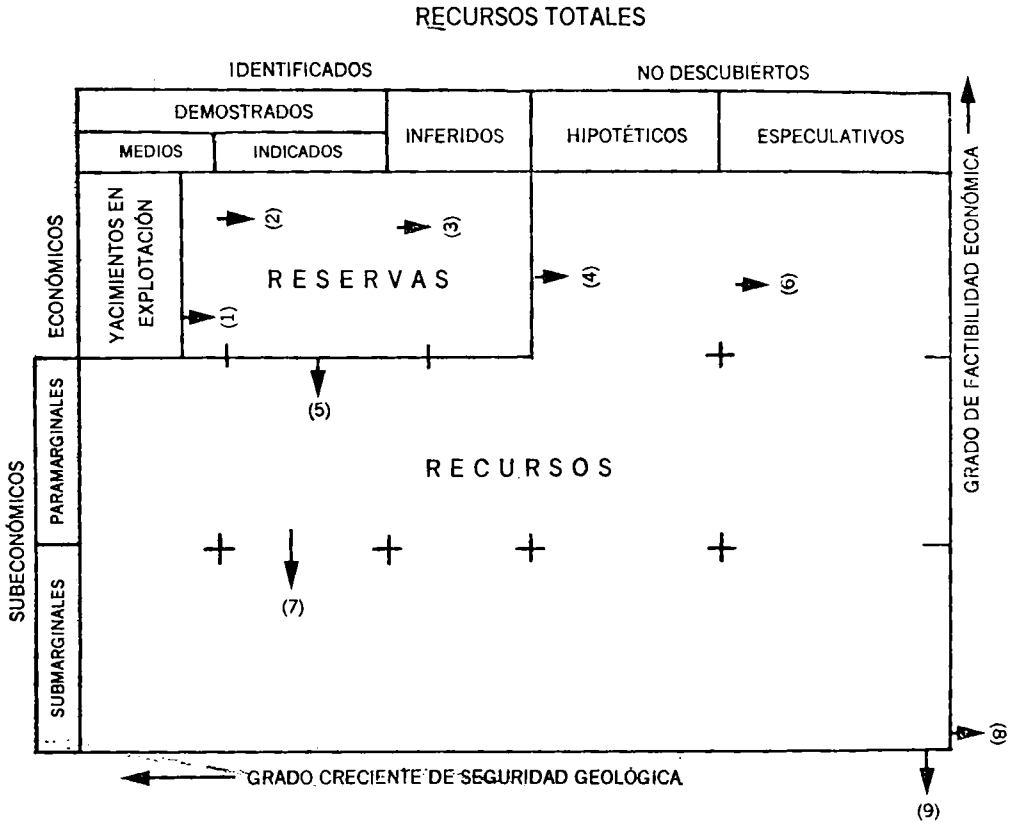
Los grandes problemas que la realidad ha levantado a la palestra como consecuencia del análisis de los límites físicos de los recursos bajo distintos modelos de desarrollo, parecen ser:

1] La necesidad de reconsiderar el concepto de escasez, dado que la hipótesis de escasez creciente no puede aplicarse ni siquiera a los recursos mineros, sin tener en cuenta el contenido ideológico que subyace en la suposición de insuficiencias futuras proyectando una situación actual invariante en sus aspectos de justicia distributiva, de búsqueda de reciclado, de materiales sustitutivos, etcétera.

Tema central: la escasez de recursos analizada en perspectiva histórica a través de indicadores totalmente distintos a los habitualmente maneja-

FIGURA 1

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE LOS RECURSOS NO RENOVABLES, SEGÚN EL UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY (modificado)



FUENTE: Kerry Smith, F.; *The evaluation of natural resource adequacy: elusive quest or frontier of economic analysis.* Resources for the future, 183, Washington, 1980.

1. Frontera de expansión de yacimientos en explotación.
2. y 3. Idem de las reservas indicadas e inferidas.
4. Frontera de expansión de las reservas en base a certidumbre geológica.
5. Idem, en función de avances tecnológicos y/o cambios en la demanda del sistema productivo.
6. Frontera de expansión espacial, descubrimiento de nuevos distritos en la corteza terrestre, en el mar y aun en otros cuerpos celestes.
7. Frontera de expansión dependiente de variables tecnoeconómicas.

dos; por ejemplo, los costos de producción (Barnett y Morse, 1963) o los precios, separando aquellos incrementos en los mismos que pueden indicar señales de escasez de aquellos que indican acciones de los países "subdesarrollados exportadores de materias primas en defensa de sus intereses" (Herrera, 1977), como en el caso de los países petroleros.

Nuevo concepto: *Señales de escasez en perspectiva histórica y ecotecnológica.*

2] La necesidad de concebir los recursos antiguos (los llamados habitualmente no renovables) no como un "*stock* fijo e inmutable, o que a lo sumo puede variar sólo en cantidad" (Herrera, 1977), sino como existencias variables en calidad, cantidad y ubicación espacial.

Tema central: necesidad de considerar los *stocks* o existencias como variables dependientes de cambios tecnológicos, cambios de percepción social de los recursos y cambios culturales.[2]

Nuevo concepto: *elasticidad temporal de los stocks o las existencias de recursos.*

3] La necesidad de considerar finitud y agotamiento como dos conceptos totalmente distintos para referirse a los recursos naturales. Obviamente, como lo indica Herrera, puesto que la tierra es finita, los recursos de génesis antigua también lo son. Sin embargo la mayoría de los recursos pueden ser considerados inagotables ya que cuando están en uso y después de ser usados, siguen formando parte de los recursos del planeta... "como si nunca hubieran sido extraídos de la superficie del suelo" (Herrera, 1977).

Tema central: el carácter de indestructible o parcialmente destructible que tienen determinados recursos en función de su uso y reutilización por la sociedad humana.

Nuevo concepto: *recursos vírgenes y reciclados.*

c. *Tecnología contraecológica y problemas asociados*

En la década de los setenta y sobre todo bajo la influencia de Commoner (1972), se comienzan a evaluar las consecuencias de la aplicación de ciertos avances tecnológicos en función de:

- ☐ el incremento de la contaminación;

[2] "Las propiedades físicas de la base de recursos naturales impone series de restricciones iniciales en el crecimiento y en el progreso de la humanidad, pero el espectro de recursos sufre cambios caleidoscópicos a través del tiempo" (Barnett y Morse, 1963).

- ☐ la destrucción del soporte físico de la bioproductividad;
- ☐ la producción de cambios irreversibles en determinadas configuraciones ecosistémicas;
- ☐ la disminución de la capacidad de autorregeneración y autorregulación de los ecosistemas;
- ☐ la creación de sistemas bioproductivos cuya persistencia es fuertemente dependiente de subsidios energéticos originados en combustibles fósiles;
- ☐ la creación de sistemas urbanos totalmente subsidiados energéticamente y de altísimo costo de mantenimiento.

Los criterios anteriores, usados de distinta manera por distintos autores, han llevado a establecer una especie de gradiente de "turbulencia antiecológica creciente". En una punta de tal gradiente están las tecnologías que generan formas excesivamente devastadoras de utilización de los recursos naturales y en la otra, las tecnologías subutilizadoras o desaprovechadoras.

Esta conceptualización de las tecnologías contraecológicas surge del análisis de las consecuencias biofísicas de utilización en la prospección, evaluación, extracción, transporte, procesamiento industrial, consumo y reutilización de los recursos naturales.

Desde otra vertiente, mucho más ligada a la concepción del desarrollo, Leff (1983b) postula que la tecnología en los enfoques capitalistas básicos se ha "percibido como un satisfactor inserto en dos factores considerados básicos para la producción: el capital y el trabajo, quedando asociada con la productividad de los medios de producción y de la fuerza de trabajo [...]. Al carecer de un precio de mercado, los procesos naturales que fundan la productividad ecosistémica, aparecen resistentes a ser incorporados en un proceso de valorización y de planificación económica. El crecimiento económico y el progreso tecnológico generados por este paradigma económico emergieron de esta forma como una racionalidad productiva *contra natura.*"

Desde ambas vertientes surgen demandas de conceptualizaciones muy concretas, en sus aspectos instrumentales-aplicativos del manejo integrado de los recursos:

1] Redefinición del concepto de tecnología apropiada. El tema es desarrolado por Leff, cuya reconceptualización de tecnología implica considerar como tal "toda organización y aplicación de conocimientos técnicos y científicos para la producción de los valores de uso de una formación social, tal como éstos son establecidos por los valores culturales de las comunidades, por condiciones ecológicas de las diferentes regiones y por las estrategias políticas de desarrollo de un país (Leff, 1983b).

Desde el ángulo aplicativo tal definición reconoce los avances científicos y técnicos realizados en el conocimiento del comportamiento de los sistemas ecológicos frente a distintos manejos tecnológicos. Por otro lado, se asigna el peso real que le corresponde a la percepción cultural de los recursos naturales. Desde hace mucho tiempo se sabe que las minorías étnicas y los sectores populares asignan valores muy particulares a determinados recursos, valores que entran en contradicción constante con la racionalidad capitalista de manejo de los mismos.

Tema central: incorporar pautas culturales, especificidad ecosistémica y estrategias de desarrollo regional y nacional a la elección de aquellos procesos tecnológicos que dan valor de uso a determinados bienes y servicios de la naturaleza.

Nuevo concepto: *productividad ecotecnológica.*[3]

2] Cómo categorizar tecnologías en el eje de variación ecológico-contraecológico. Las dificultades para categorizar pueden ser resueltas en función de la consideración de los propios elementos incluidos en la redefinición de tecnologías dada por Leff (1983b). Será una tecnología contraecológica aquella que desarticule elementos y procesos sociales relevantes, elementos y procesos naturales, valores culturales y aspiraciones regionales o nacionales.

Tema central: tecnología apta para la satisfacción de las necesidades humanas básicas (satisfacción social) y para el mantenimiento bajo manejo de la productividad natural (satisfacción ecológica).

Nuevo concepto: *tecnología como satisfactor social-natural, o ecotecnología.*

3] Cómo categorizar tecnologías en función del sistema recursos. Gallopín (1983), teniendo en cuenta los efectos ecológicos sobre el sistema recursos, concibe tres categorías de tecnología: las destructivas, las conservativas y las constructivas. Las tres son definidas en función de la variación de tres parámetros del sistema recursos de génesis actual: capacidad de carga ecosistémica, umbral de extinción de la configuración ecosistémica y tasa básica de autorregeneración del sistema recursos. Creo que la conceptualización de Gallopín, pensada en función de la interacción entre manejo tecnológico y respuestas del sistema recursos, puede enriquecerse con la propuesta de Leff.

Tema central: reflexión sobre la inclusión de criterios sociales y la consideración de valores culturales en la categorización de tecnologías destructivas, conservativas y constructivas.

3 Definida por Leff (1983b, 1984) como la integración armónica de dos subsistemas productivos: el natural y el tecnológico.

Nuevo concepto: *ecotecnología.*

4] Productividad ecológica y tecnológica. Leff considera que el aprovechamiento de los recursos naturales y su transformación en bienes de consumo debe pensarse como un proceso constituido por dos niveles productivos complementarios, el de productividad tecnológica y el de productividad ecológica. Pensado el tema durante meses en función del nivel instrumental-práctico, parece que ambos conceptos efectivamente "eliminan la posibilidad de pensar la explotación de los recursos del subsuelo (de génesis antigua) y de la tierra (de génesis actual) como sectores parcializados de la economía" (Leff, 1983b), y nos proyectan al concepto de sistema recursos naturales. Sólo agrego que en la conceptualización de Leff la productividad debe ser definida como la cantidad de recursos puestos a disposición de determinada sociedad con la aplicación de determinada tecnología, por unidad de tiempo.

Tema central: la necesidad de incorporar en esta conceptualización la tecnología del reciclado de materiales, entendida como la incorporación de propiedades que transforman en bienes a los desechos a los residuos.[4]

Nuevo concepto: *el par productividad tecnológica-productividad ecológica.*

5] Necesidad del enfoque sistémico. En acápites anteriores se comenzó a usar el concepto de "sistema recursos". Con base en la consideración de Leff sobre productividad ecológica y productividad tecnológica, se eliminan posibilidades de tratamientos sectoriales de los recursos, tanto a nivel económico como ecológico, y nos vemos obligados a pensarlos como formando parte de un *sistema recursos naturales.* Leff (1983b) indica que el concepto de sistema recursos naturales "tiene la enorme ventaja de hacer confluir en el análisis de los recursos los procesos de producción y reproducción de biomasa, con los efectos de la extracción y explotación de los recursos de génesis antigua (antes recursos no renovables) y la recirculación en el ecosistema de los residuos y subproductos industriales. El concepto de sistema recursos naturales toma en cuenta las relaciones funcionales de los distintos elementos del ecosistema que son percibidos y explotados como recursos, incorporando al análisis los elementos generados por el proceso de su transformación tecnológica de las prácticas productivas de la cultura." Si comprendo bien la idea de Leff el proceso de transformación tecnológica es en la práctica el que pone en interacción muy fuerte a los recursos mineros con los recursos bióticos. Me refiero

[4] La propuesta de Leff de productividad ecológica y productividad tecnológica sugiere la consideración de otro par de conceptos: *reciclaje ecológico y reciclaje tecnológico,* o la incorporación del reciclado a la idea de productividad.

a los procesos tecnológicos de exploración o prospección minera, los de concentración y los de transformación industrial.

Para citar un ejemplo: la transformación tecnológica de la minería del altiplano, en Potosí, con los "relaves" contaminantes, no sólo crea fases de interacción en los ecosistemas fluviales, sino que ha creado fases de interacción nuevas, tales como el descubrimiento del papel descontaminante de la totora (*Schoenoplectus totora*), planta de los ecosistemas anfibios del altiplano, y su inclusión en el paquete tecnológico de tratamiento de estos "relaves" mineros. Simultáneamente, la construcción del complejo de volatización de estaño en La Palca, Potosí, crea interacciones entre los recursos de génesis antigua y los ecosistemas, en las que los primeros influyen con escapes de SO_2, producción de lluvias ácidas y precipitación seca de SO_2 y H_2SO_4, y los segundos cambian de configuración ecológica como reacción a tales influencias (Morello, 1983).

Tema central: concepto de sistema recursos naturales y su especificidad para la planificación del desarrollo.

Nuevo concepto: *sistema recursos naturales.*

D. *Integración del subsistema "recursos de génesis antigua" al sistema recursos naturales.*

Definido el sistema recursos naturales como "un conjunto de elementos y funciones de la biosfera y de la parte abiótica de la corteza terrestre" (Morello, 1982), surge la posibilidad de integración interactiva entre el subsistema ubicado donde no hay vida —recursos de génesis antigua— y aquel que existe porque hay vida —recursos de génesis actual. Ello facilita y obliga a un análisis de las propiedades que tienen en común ambos subsistemas y de las propiedades diferenciales. Por ejemplo siempre se consideró que los enriquecimientos localizados de determinados elementos del sistema recurso eran una exclusividad de los recursos mineros; ahora sabemos que el concepto de yacimiento como residencia física o contenedor de concentraciones elevadas de determinados recursos puede ser aplicado a los de génesis actual. Como ejemplo puedo citar los cardúmenes más o menos monoespecíficos de recursos pesqueros, los "rodales" de determinadas especies maderables, etc. Incluso creo que el tradicional prerrequisito para hablar de yacimiento, que del mismo puedan extraerse materiales útiles en forma económica, es aplicable a los recursos de génesis actual.

Tema central: analizar los atributos compartidos y los específicos de los subsistemas recursos de génesis antigua y los de génesis actual, y los

muy particulares mecanismos de interacción que se generan cuando se aplica la tecnología al manejo de los primeros.

Nuevo concepto: *recursos de génesis antigua-recursos de génesis actual.*

2. NUEVOS CONCEPTOS

Trataré de profundizar sobre los nuevos conceptos que se proponen (cuadro 1) y sobre los temas centrales de reflexión que se sugieren en cada caso.

CUADRO 1
NUEVOS CONCEPTOS

A. Plazos de maduración de propiedades de los recursos.
B. Elasticidad temporal de los stocks o las existencias de recursos.
C. Descanso para recuperación de propiedades y tiempos de oferta ecológica de los recursos.
D. Lapso de recuperación de características ecosistémicas.
F. Lapso de adecuación social-natural.
F. Señales de escasez en perspectiva histórica y ecotecnológica.
G. Recursos vírgenes y recursos reciclados.
H. Productividad ecotecnológica; Tecnología como satisfactor social-natural; Ecotecnología.
I. Sistema recursos naturales.
J. Recursos de génesis antigua-recursos de génesis actual.

A manera introductoria quiero recordar que el enfoque ambiental ha planteado una forma diferente de explicar e interpretar la realidad del manejo de los recursos naturales, por lo menos en los siguientes aspectos, a saber:

a] La necesidad de identificar los grupos o actores sociales involucrados en el manejo en función de quiénes deciden las acciones, quiénes eligen las tecnologías, quiénes las aplican, quiénes resultan beneficiados y quiénes resultan perjudicados como consecuencia de las acciones seleccionadas, la elección de tecnologías y su aplicación. Tal idea ha sido desarrollada en trabajos recientes de Gutman (1983), Barrera (1980) y

Gallopín (1982). Dicho más claro: la identificación de actores sociales en función de pautas de distribución de ingresos generados por la apropiación de recursos naturales siempre existió, pero ahora se incorpora la discusión de la participación de distintos agentes sociales en los beneficios y los perjuicios derivados del manejo de los mismos.

b] La necesidad de considerar al recurso natural como un complejo sistema de interacciones entre la configuración social y la natural, el que debe ser comprendido y analizado con referencia a un determinado contexto.

c] La necesidad de avanzar en la conceptualización del *sistema recurso natural,* definido por una sociedad determinada, en un momento histórico determinado, en función de sus capacidades (científicas y tecnológicas) y sus necesidades de producción y consumo.

d] Por último, la perspectiva ambiental introduce fuertemente la escala temporal en el manejo de los recursos naturales, por lo menos en los siguientes aspectos: tasas de evolución, tasas de renovabilidad, tiempos de conservación de determinadas propiedades, tiempos de "estructuración" (García, 1979) y tiempos de desestructuración y aparición de nuevas configuraciones ecológicas.

A. *Plazos de maduración de propiedades de los recursos*

Desde el momento mismo en que un colectivo interdisciplinario comienza a reflexionar sobre este concepto, surge de la realidad el hecho de que todos los recursos de génesis antigua ya han cumplido sus plazos de maduración en épocas geológicas pasadas y que mantienen sus cantidades y propiedades durante muchísimo tiempo.

Por otro lado, los recursos de génesis actual, que incluyen no sólo ecosistemas sino rocas y minerales de neoformaciones de origen volcánico o sedimentario, poseen un período de maduración de propiedades genéricamente conocido como mineralización secundaria en el caso de recursos no vivos, y de desarrollo, evolución o sucesión en el caso de los ecosistemas.

Veamos un ejemplo de plazo de maduración en un ecosistema forestal: si la propiedad valorada por determinada sociedad es el control del clima general en el interior de un ecosistema forestal (creación de un microclima o clima endógeno), la pausa de maduración de esa propiedad a partir del inicio del desarrollo del mismo, puede insumir tiempos que superan a una generación humana (caso de los bosques de maderas duras de los climas subtropicales semiáridos).

Si el colectivo interdisciplinario sigue reflexionando llega a descubrir muchas cosas más; por ejemplo que:

- ☐ distintas propiedades de un mismo sistema recurso natural tienen diferentes tiempos de maduración;
- ☐ dismismo sistema recurso tiene un plazo de *maduración ecológica*, un plazo de *maduración ecotecnológica* (en el sentido de Leff), un plazo de *maduración tecnológica* y un plazo de *maduración económica*. Los plazos de maduración ecotecnológica y económica son fuertemente dependientes del estilo de desarrollo prevaleciente en una sociedad determinada. Los plazos tecnológicos son más dependientes de las condiciones de producción y aplicación del conocimiento científico-tecnológico;
- ☐ las tasas de cambio para llegar a la madurez de una misma propiedad de un sistema recurso, digamos por ejemplo el diámetro para producción de tablas en árboles, son extremadamente variables en distintas situaciones climáticas;
- ☐ los tiempos de maduración de la mayoría de las propiedades de los ecosistemas forestales superan siempre los quince años;
- ☐ los avances tecnológicos pueden reducir enormemente las pausas de maduración para determinadas propiedades de un ecosistema. Por ejemplo, los avances tecnológicos permiten hoy usar materia prima de diámetros muy pequeños para producción de pasta de papel y carbón vegetal siderúrgico, lo que ha reducido los plazos de maduración tecnológica y económica en la racionalidad capitalista, a menos de la mitad en los últimos 25 años.

B. *Elasticidad temporal de los "stocks" o las existencias de recursos*

La absoluta necesidad de actualizar las evaluaciones del sistema recursos naturales surge del hecho de que la "calificación de reserva o recurso mineral se hace de acuerdo con las condiciones tecnológicas del momento en que se realiza la evaluación" y, por esta razón, "los inventarios mineros están desactualizados desde el mismo momento en que se realizan" (Herrera, 1977). Esta misma reflexión de Amílcar Herrera para los recursos mineros es válida para los recursos de génesis actual. Por ejemplo durante muchos años los bosques madereros del Chaco argentino fueron evaluados en función de *madera* y *leña* producida por árboles; bastó la incorporación de una tecnología capaz de producir carbón siderúrgico a partir de pequeños diámetros para que aumentara la disponibilidad de leña de 25 toneladas por hectárea a 305. Esa tecnología obligó a inventariar no sólo

leña de árboles sino también de arbustos (Morello, Hortt, Goldberg, 1978).

En 1978 se incorporó la tecnología para usar leña de bajo diámetro (5-10 cm) y esa clase de diamétrica no se computaba en inventarios forestales tradicionales. Al tenerla en consideración, un bosque determinado que con un inventario tradicional tenía 95,1 m^3 de fitomasa aprovechable por hectárea computando maderable y leñable, resultó *aumentada* a 360 m^3/hectárea, por la incorporación de la fitomasa de los arbustos en dicho inventario.

Además, se descubrió que la velocidad de recuperación de la fitomasa arbustiva era entre tres y seis veces más rápida que la de los árboles, recuperación que podía explotarse con tratamiento de poda intensa (llamada técnicamente "en tallar"), lo que hacía innecesaria la muerte del individuo para obtener el producto deseado.

La similitud de situaciones encontradas frente a un avance tecnológico es común a todos los recursos naturales y conviene transcribir las conclusiones de Herrera en relación a los no renovables: "Los recursos minerales... pueden aumentar, e históricamente ésa es la regla y no la excepción aun sin el descubrimiento de nuevos depósitos. Los yacimientos de muchos metales... contienen grandes cantidades de bajo contenido, los que normalmente no se incluyen en las reservas. Estas últimas se dividen en paramarginales (las que pueden ser explotadas a un costo 1.5 veces más alto que el predominante en las condiciones tecnológicas actuales) y submarginales (las que pueden explotarse a costos dos o tres veces más altos que los actuales). Esta brecha de costo puede ser salvada fácilmente por la tecnología, como ha quedado demostrado una y otra vez en los últimos decenios. Lo más importante es que estos recursos aumentan rápidamente en forma exponencial a medida que baja el contenido metalífero" (Herrera, 1977).

En ambos casos (bosque y yacimiento minero) la tecnología permite un aumento del recurso, *sin el descubrimiento de nuevos recursos* en el mismo espacio físico donde está ubicado el sistema recurso natural. A ello hay que agregar el hecho conocido por las ciencias geológicas y forestales de que la cantidad de los recursos aumenta rápidamente a medida que bajan ciertas propiedades: su *ley* en el metal y su *diámetro* en la leña.

Conviene detenerse en la fig. 1 (Kerry Smith, 1980) que es el sistema de clasificación de reservas y recursos no renovables adoptado por el US Geological Survey, llamado el "Mckelvey box", para darse cuenta que las reservas son un trozo de los recursos definidos económicamente y socialmente y que esa definición cambia constantemente en el tiempo, en función de cambios en las condiciones tecnológicas y económicas.

c. *Descanso para recuperación de propiedades y tiempos de oferta ecológica de los recursos*

Cuando se reúne un colectivo interdisciplinario que incluye agrónomos, ecólogos y geólogos, el concepto de descanso para recuperación es rechazado inicialmente por estos últimos. Al comenzar a analizar los "placeres" (arenas con distintos minerales o elementos), en donde la concentración del material es una variable dependiente de procesos morfogenéticos actuales, incluso acelerados por la actividad humana, el concepto de *descanso* enriquece la evaluación del recurso. Así, placeres auríferos abandonados durante largo tiempo pueden ser vueltos a explotar con la misma tecnología, en función de que la deposición de nuevos materiales ha permitido alcanzar concentraciones (ley) semejantes a las que se encontraron en el primer período de explotación.

Muchos recursos de génesis antigua están sujetos a fuerzas actuales de morfogénesis, no sólo en los procesos de transporte de minerales movilizables sino en los procesos erosivos que producen lo que podríamos llamar alumbramientos naturales, al debilitar y transportar la roca sobreyacente de un yacimiento.

En cuanto a los tiempos necesarios para recuperar las propiedades de determinados recursos de génesis actual, propiedades que les dan valor de uso o de cambio en determinado contexto social, económico y tecnológico, el campo de aplicación del concepto de descanso es virgen. No sin sorpresa uno se enfrenta con un vacío de reflexión, aun en trabajos que incorporan el enfoque ambiental, con respecto a una realidad cotidiana, al menos en los países subdesarrollados, con respecto a los sistemas recursos naturales que han sido sobreexplotados hasta hacer variar aquellas propiedades que los pusieron en valor como tales, y cuyo tiempo de recuperación raramente se analiza. Por ejemplo: un bosque maderero fue explotado hasta el límite inferior de los diámetros rentables y de las características tecnológicas de la madera aceptable por el mercado (incluyendo tortuosidad, amanchonamiento, porcentaje de corteza admisible, etc.). Este bosque maderero, mientras sea definido como tal por el sistema productivo demandante, incluye en el análisis la consideración del recupero de las propiedades que le dieron valor; esos tiempos son generalmente superiores a las dos décadas.

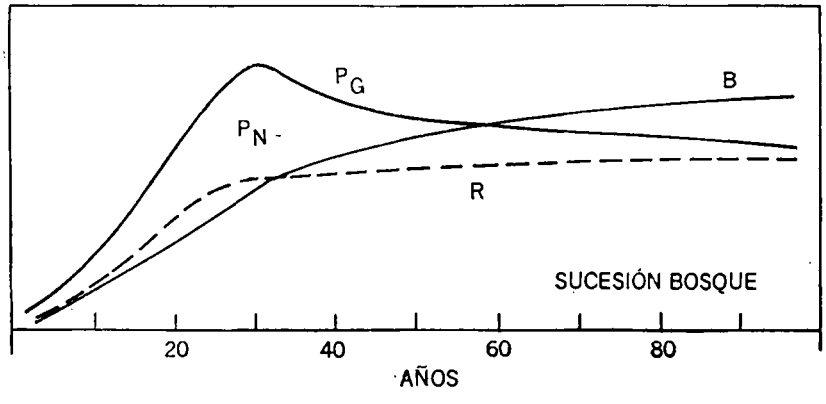
Ya se indicó que una característica diferencial tradicionalmente utilizada para separar recursos de génesis antigua de recursos de génesis actual, es que los primeros pueden permanecer inutilizados durante milenios sin que cambien sus propiedades y sus cantidades. Los recursos de génesis actual, por el contrario, están sujetos a cambios constantes en sus propie-

dades y conservan aquellas que les dan valor de uso durante tiempos bien definidos.

El desarrollo de un ecosistema, conocido como sucesión ecológica, pasa por etapas con propiedades funcionales y estructurales totalmente distintas, algunas de muy corta duración. Sólo en determinadas etapas de su desarrollo el ecosistema recurso ofrece bienes y servicios con las propiedades que la sociedad valora como bienes utilizables.

En la fig. 2 (Kira y Shidei, 1967) aparece un ejemplo de los cambios de cuatro atributos bioenergéticos del ecosistema bosque en distintas etapas de su desarrollo. En una grosera generalización basada en mi experiencia con los bosques chaqueños, puede decirse que si lo que la sociedad

FIGURA 2
VARIACIÓN DE CUATRO ATRIBUTOS BIOENERGÉTICOS EN FUNCIÓN DEL DESARROLLO DE UN ECOSISTEMA BOSQUE



PG = Producción primaria o fotosíntesis total (bruta).
PN = Producción neta; deducidos los gastos de mantenimiento de los productores primarios de la producción primaria.
Es la producción disponible.
R = Respiración total de la comunidad.
B = Biomasa total.

El esquema de Kira y Shidei permite un ejercicio de reflexión que va más allá del concepto de descanso para el recupero de propiedades. Así, mientras PG permanezca superior a R habrá biomasa acumulada exportable, pero desde los 60 años en adelante toda extracción será a costas de la madurez ecológica del ecosistema. A los 25 años la biomasa acumulada y disponible parcialmente para exportación alcanza su máximo, plazo que rara vez es considerado viable por la racionalidad capitalista de explotación forestal. No es por casualidad que investigadores del tema ambiental con gran experiencia disciplinaria en temas forestales hayan levantando con gran vigor el problema de las contradicciones entre los plazos económicos y ecológicos. Héctor Sejenovich, del PNUMA-México, es un buen ejemplo de esta aguda percepción en función de un largo ejercicio disciplinario previo en economía forestal.

FUENTE: Kira T., T. Shidei, 1967.

valora es la madera blanda (de bajo peso específico), esa propiedad se conserva durante el período que va de los 10 a los 20 años; si valora los frutos, la madurez se conserva entre los 10 y los 60 años; si valora ciertos productos químicos como el tanino, la madurez de uso se extiende desde los 50 años en adelante; si valora diámetros altos para aserrío, debe operar desde los 30 hasta los 80 años; y si valora el estado sanitario de la madera, esa propiedad comienza a declinar desde los 30 años en adelante.

Por último quiero referirme a descansos para recuperación de propiedades que se originan en procesos internos al ecosistema, llamados *ciclos internos o autogenerados.* Hay numerosos recursos específicos que aun cuando son elementos normales de ecosistemas maduros, están sujetos a ciclos internos que les hacen perder valor de uso durante cierto tiempo.

Un ejemplo tradicional es el de las especies vegetales monocárpicas plurianuales, es decir, las que florecen una sola vez después de haber vivido vegetativamente durante varios años y comienzan de nuevo como semillas.

Las propiedades que les dan valor de cambio o uso a estas máquinas biológicas aparecen a cierta edad y se pierden al florecer (o a la inversa). Digamos que ciertas bambúseas de India necesitan tener 5-7 años para dar fibra útil a la industria papelera y se pierden de golpe a los 30-40 años. Ejemplos concretos de este comportamiento cíclico no sólo son los bambúes sino todas las monocárpidas. El maguey, a la inversa de los bambúes, adquiere ciertas propiedades químicas de alto valor solamente en el período de la floración.

Lo anterior llama a la consideración del comportamiento diacrónico de determinados elementos de un ecosistema, donde distintas poblaciones biológicas que son recursos con valor de uso o cambio, tienen ciclos en los que cambian sus propiedades, los cuales raramente coinciden cronológicamente. Digamos que el ciclo de enriquecimiento en azúcares de los órganos sexuados en determinada población vegetal, el de deshidratación del duramen y la albura en árboles, el de bajos contenidos en terpenos y flavonoides en los pastos, el de bajo contenido de sílice también en las pasturas —propiedades muy valoradas para determinados usos de distintos elementos de un mismo ecosistema—, están sujetos a cambios temporales raramente coincidentes.

D. *Lapso de recuperación de características ecosistémicas*

Las catástrofes derivadas de anomalías climáticas que se han abatido sobre Sudamérica desde 1981 —las sequías del nordeste brasileño, el altiplano peruano-boliviano y las inundaciones en la costa ecuatoriana y norte peruana, y en las cuencas del Plata, Amazonas y Orinoco— nos han mos-

trado dramáticamente que ciertos ecosistemas asumidos como de tierra firme no anegable o de tierras susceptibles a la producción agrícola bajo el régimen de secano, pierden esas características durante lapsos muy variables.

Así, comienza a hablarse del concepto *lapso de recuperación de características ecosistémicas* para referirse a los tiempos requeridos para que vuelva a recuperar su línea de comportamiento habitual. Digamos, tiempos necesarios para que una tierra de secano vuelva a producir cosechas sin riego, para que un sistema terrestre vuelva a funcionar con un subsistema edáfico que no tenga lámina de agua sobreyacente, etcétera.

Debe quedar claro que en esta conceptualización nos referimos a ecosistemas que han coevolucionado adaptativamente con pulsos externos (físicos) plurianuales muy drásticos (incendios, inundaciones, sequías) y que frente a tales pulsos no cambian de línea de comportamiento sino temporariamente. Lo que cambia son ciertas propiedades específicas, por ej. la palatabilidad de los pastos, los ritmos fenológicos, el grado de agregación de las poblaciones animales, la configuración de las pirámides de clases de edades de ciertas poblaciones animales y vegetales, el balance de los compuestos químicos secundarios en especies con estrategias químicas de sustancias antiherbívoros, etcétera.

El tema tiene alta criticidad práctica, ya que en las evaluaciones de daño directo o indirecto que están haciendo organismos internacionales en los espacios afectados por catástrofes naturales de Sudamérica, resultó muy difícil incorporar consideraciones sobre temas tales como:

- ☐ Costo social del tiempo de espera para que la freática superficial descienda a niveles compatibles con el cultivo de especies anuales. En un suelo agrícola de la pampa argentina se necesitan seis meses postinundación como mínimo para abatir la freática hasta los 60 cm de profundidad (inundaciones).
- ☐ Costo social del tiempo de espera para que haya "piso" para que puedan entrar tractores al campo (caso de inundaciones).
- ☐ Costo del tiempo de espera para que la fitomasa de una pastura se reconstituya (caso de inundaciones y sequías).
- ☐ Tiempos necesarios para que las dunas vivas sean revegetadas a fin de que los bordes de los salitrales sean recolonizados, etc. (caso de sequías).

E. *Lapso de adecuación social-natural*

En numerosos ecosistemas latinoamericanos el tipo de explotación del

sistema recursos ha ejercido impactos suficientemente fuertes como para superar la capacidad de resiliencia de los mismos. El resultado es que el ecosistema ya no es el mismo porque ha adquirido otra estructura, otra línea de comportamiento y debe ser considerado como un sistema recursos totalmente distinto.

Se trata de pastizales tiernos no inflamables que pasaron a pastizales silicosos no palatables, pudiendo acumular, al no ser comido, suficiente biomasa combustible como para transformarse en ecosistemas inflamables; de selvas que pasan a bambusales y a palmares diversificados; de pastizales que pasaron a arbustales.

Tales cambios implican que la oferta de recursos es muy distinta a la del ecosistema original en calidad y cantidad, lo que conlleva toda una cadena de ajustes entre un asentamiento humano organizado para determinadas actividades productivas que deben ir cambiando en función de otras ofertas de bienes y servicios naturales.

El ejemplo que más conozco es el de los bosques de quebracho para producción de tanino y furfural del Chaco argentino, donde 25 000 km cuadrados de ecosistemas quebrachal fueron organizados para sacar primero uno y luego los dos productos durante 30 años (1925-1955). Esa organización incluía una red ferroviaria de Decoville, 10 fábricas de tanino y sus pueblos y cuatro puertos fluviales de embarque. Entre 1950 y 1955 el sistema recursos cambió de calidad y de configuración ecológica, pasando de bosque denso alto casi monoespecífico, a arbustal-bosque con dominancia de especies no tánicas. El lapso de adecuación social-natural insumió desde 1955 hasta 1975 donde los primitivos asentamientos humanos fabriles pasaron a ser centros de servicios rurales de actividades mixtas silvo-agropecuarias.

Estos cambios de configuraciones ecológicas y, consecuentemente, de oferta de bienes y servicios a la sociedad, nunca son rápidos; lo que sí puede ser súbito es el apercibimiento social de tal mutación.

La frontera de transición temporal entre una configuración ecosistémica y otra, es muy importante desde el punto de vista práctico y está ligado a dos conceptos utilizados por las ciencias sociales y naturales:

- ☐ *Capacidad adaptativa,* que interpreto como las características estructurales y funcionales del sistema socioproductivo que le permiten adecuarse rápidamente al cambio de la oferta de bienes naturales. Por ejemplo, diversidad de demandas, diversidad de productos elaborados, capacidad ecotecnológica, etcétera.
- ☐ *Ajuste,* definido como la capacidad social para cambiar de actividades en relación directa con el cambio de configuraciones ecológicas.

La capacidad adaptativa surge del análisis de las actividades productivas normales y el ajuste surge del análisis de actividades que sólo se realizan como respuesta a la mutación.

En los últimos 50 años distintos ecosistemas sudamericanos han sufrido mutaciones; si las definimos en función de algún atributo estructural y de los bienes o servicios principales socialmente utilizados no darían entre otros, los siguientes cambios sobre grandes superficies:

1. *Ecosistema fluvial.* Modal Río Negro, Chaco, Argentina

   Navegación de bajo calado, pesca artesanal ——→ Conductor de efluentes urbanos e industriales, generador de inundaciones catastróficas.

2. *Ecosistema fluvial.* Modal Río Pilcomayo, Chaco argentino-paraguayo (Morello, 1970)

   Dador de agua, nutrientes, sedimentos a sistemas lacustres asociados (Estero Patiño). ——→ Dislocación territorial de los caudales aportados y evolución de los sistemas lacustres de pastizal a arbustal.

3. *Ecosistema lacustre.* Modal lago Poopó, altiplano boliviano (Morello, *et al.*, 1978)

   Ecosistema de agua dulce ——→ Laguna salada: actualmente playa con exceso de sodio intercambiable y con formación de carbonatos y sulfatos de sodio.

4. *Ecosistemas anfibios.* Modal Chaco central y Chaco oriental de Paraguay y Argentina (Morello, 1970)

   Pastizales anfibios ——→ Palmares y arbustales.

5. *Ecosistemas semiáridos.* Modal altiplano peruano-boliviano (Morello, *et al.*, 1978)

   Pastizales silicosos ——→ Arbustales (tolares)
   Pastizales sin estructura antiherbívoros. ——→ Pastizales silicosos

6. *Ecosistemas selva pluvial, selva amazónica y del Pacífico ecuatoriano-colombiano*

   Selva difersificada ——→ Palmares diversificados
   Selva difersificada con maderas duras y blandas ——→ Selva de maderas blandas

Selva difersificada	——→	Sabana palmar (buritizales)
Selva anegadiza diversificada	——→	Palmar diversificado anegadizo
Selva tropical de ribera	——→	Selva monoespecífica de maderas blandas
Selva tropical de ribera	——→	Sabana de ribera.

7. *Ecosistemas áridos.* Modal goajira colombo-venezolana, monte argentino

Bosque de freatófitas	——→	Abatimiento de la freática y mutación a arbustales no ligados a la freática
Pastizales perennes	——→	Pastizales de anuales
Pastizales salinos	——→	Arbustales salinos
Arbustales de suelo inmovilizado	——→	Arbustales de dunas
Arbustales salinos	——→	Suelo desnudo
Arbustales de médanos	——→	Médanos vivos
pastizales de suelos profundos	——→	Pastizales de suelos someros.

Teniendo en cuenta solamente el uso central en función de las propiedades de los recursos, los cambios de configuración han obligado a redefinir ciertos tipos de ecosistemas, por ejemplo:

1. Bosque maderero	——→	Bosque energético (Morello y Hortt, 1983)
2. Selva de maderas nobles	——→	Selva de madera de obra
3. Pastizales ganaderos	——→	Arbustales energéticos (Morello y Hortt, 1983)
4. Bosque energético	——→	Arbustal nutricio (uso central de frutos para alimento humano y animal)
5. Arbustal ganadero	——→	Arbustal de fármacos
6. Laguna pesquera	——→	Laguna sumidero de efluentes
7. Río de circulación fluvial sin dragado	——→	Río de circulación con dragado
8. Bosque maderero	——→	Bosque forrajero (ramoneo como actividad central)
9. Bosque protector de cabeceras de valles	——→	Arbustal de cabeceras.

F. *Señales de escasez en perspectiva histórica y ecotecnológica*

Me estoy refiriendo a que las señales de escasez deben ser analizadas en

función del contexto social, tecnológico y económico en que son establecidas. Un recurso es escaso en determinado momento histórico porque los países proveedores están en estado de turbulencia política (la fosforita de Mauritania), porque las relaciones entre el país proveedor y el comprador han cambiado, porque los avances tecnológicos de explotación y extracción están monopolizados por muy pocos estados o empresas (caso del procesamiento de la información satelitaria), porque sólo uno o dos países controlan el mercado de los precios, por situaciones bélicas, por inaccesibilidad de determinados países a determinadas tecnologías y, lo que raramente se toma en consideración, por manejo ineficiente del recurso.

Aquí sólo quiero referirme a este último tema, manejo ineficiente, concebido como toda aplicación tecnológica que no aprovecha todo lo posible o deteriora el medio natural: los pozos o actividades industriales del petróleo que desaprovechan el gas, las operaciones de concentración de materiales que desaprovechan parte de él o sus subproductos, la carbonización de leña que desaprovecha los productos químicos derivados de la pirólisis, etc. En deterioro incluyo utilización de tecnologías que bajan la calidad del recurso en los procesos de extracción, en los de industrialización o en los de reciclado.

Daré dos ejemplos: la tecnología de perforación de pozos profundos y extracción de agua para riego puede provocar (y en los hechos ocurre) que se mezclen acuíferos salinos y dulces, arruinando yacimientos de agua fósil; lo mismo vale para la extracción de fluidos miscibles ubicados en distintos niveles en los yacimientos (diferentes tipos de petróleo y de agua).

La literatura minera está llena de datos sobre cambios de propiedades de los yacimientos como consecuencia de las operaciones de alumbramiento y extración de los mismos.

c. *Recursos vírgenes y recursos reciclados*

Me estoy refiriendo a la materia prima para la industria que va a ser procesada por primera vez (recursos vírgenes) y al material recuperado como materia prima después de haber sido utilizado (reciclado). Aquí conviene incluir un juicio ya citado de Herrera (1977), el que los recursos minerales de la tierra no se agotan después de ser usados. "Pueden ser distribuidos en la superficie de la tierra o en los mares; pueden ser incorporados transitoriamente como bienes de capital o de consumo; pueden ser combinados químicamente, pero de todos modos son indestructibles."

Este autor también destaca que "la tecnología que ha mostrado su capacidad para extraer recursos de los cuerpos geológicos más diversos, tam-

bién puede recuperar materiales que hayan sido ya usados una o más veces por el hombre".

H. *Productividad ecotecnológica; tecnología como satisfactor social-natural, ecotecnología*

Ambos conceptos han sido propuestos y explicados por Leff (1983b, 1984) (Cf. "Ambiente y articulación de ciencias", en este volumen, pp. 72*ss*.).

I. *Sistema recursos naturales*

El sistema recursos naturales pertenece a aquellos sistemas llamados abiertos o de complejidad organizada, incluyendo los ecológicos, económicos y sociales. Ellos se caracterizan por la existencia de un número relativamente grande de elementos que interactúan no en forma aleatoria, sino básicamente organizada y regular.

"Su complejidad y su riqueza de interacciones determinan en tal medida sus propiedades, ... que éstas guardan una relación muy indirecta y difusa con las propiedades específicas de sus elementos constituyentes" (Gallopín, 1983).

"El sistema tiene una estructura que es determinada, no por los elementos en sí mismos, sino por las relaciones particulares que guardan entre sí." "Esas relaciones que caracterizan la estructura representan lazos dinámicos sujetos a cambios temporales" (García, 1979).

Todo sistema recursos naturales tiene un contorno que define la unidad de estudio y trabajo. Ese recorte del todo es conceptual, tiene especificidad geográfica y límites temporales y espaciales. Lo que queda fuera de estos límites en relación a nuestro centro de interés, puede o no tener relaciones significativas. Las relaciones y elementos significativos del "afuera" se han definido como "condiciones de contorno" (García, 1983), las que pueden asumir tres tipos de relaciones: influenciantes, influenciadas e influenciantes, o influenciadas.

Los flujos o intercambios a través de los límites entre el sistema recursos y las situaciones de contorno en tiempos evolutivos largos, han definido una estructura interna dinámica del sistema recursos, la que refleja un cierto estado de balance, digamos lo que en la literatura ecológica se llama clímax climática, clímax edáfica y clímax de pulsación física.

Si las condiciones de contorno se mantienen o cambian suavemente, ellas generan cambios en el sistema recursos que no alteran su estructura básica. Si las condiciones de contorno superan ciertos umbrales que alteran

la estructura, el sistema recursos naturales se autoorganiza del modo más eficaz para absorber las nuevas influencias de las situaciones de contorno (García, 1979, 1983).

Esas situaciones de contorno que superan umbrales han sido llamadas "traumáticas" o de "shock" (Holling y Chambers, 1973) y pueden ejemplificarse con cosechas ecosistémicas que modifican drásticamente la capacidad de sustentación de la estructura, el umbral mínimo de renovabilidad o la tasa de renovación.[5]

Una situación de contorno que modifique el soporte físico de la producción biológica (cambio en el relieve, en el clima endógeno y en el suelo), disminuye la capacidad de sustentación. Una situación que decapite la porción juvenil de una pirámide de poblaciones de un recurso o que elimine por debajo de ciertos límites las formas sexuadas, detiene la capacidad de autorregeneración por cierto tiempo o para siempre. Una cosecha ecosistémica pensada en diez años para un recurso cuya madurez ecológica o comercial se alcanza a los 150 años, lo hace desaparecer.

Desde el punto de vista ecológico los recursos de génesis actual poseen propiedades fundamentales:

- ☐ una estructura que es consecuencia de la forma en cómo se vinculan sus elementos;
- ☐ una heterogeneidad temporal (propiedades que aparecen y desaparecen en ciclos nictodiurnos, lunares, estacionales y plurianuales);
- ☐ una heterogeneidad espacial;
- ☐ una resiliencia o capacidad de absorber influencias cambiantes sin modificar su estructura, y
- ☐ una variabilidad dinámica (muchas relaciones están cambiando constantemente sin que ello afecte la estructura).

J. *Recursos de génesis antigua-recursos de génesis actual*

Es un concepto cuya riqueza consiste en que obliga a formar colectivos de saberes mineros, geológicos y ecológicos, disciplinas con escasísimas relaciones de trabajo interdisciplinario.

Por otro lado obliga a repensar por parte de ecólogos y geólogos ciertos

[5] Interpretando libremente a Gallopín (1983) defino *capacidad de sustentación* a la estructura más compleja a que accede un sistema recursos por procesos evolutivos naturales. Esa estructura tiene una estabilidad que le es propia como consecuencia de un lento proceso de selección natural y una resiliencia o capacidad de absorber traumas o *shocks*. *Umbral mínimo de renovabilidad* es la cantidad global y el balance de clases de edades de un recurso actual por debajo del cual no puede autogenerarse. *Tasa de renovabilidad* es la velocidad de regeneración del mismo.

conceptos aparentemente cristalizados en sus respectivos saberes, tales como: reciclado, recurso potencial, yacimiento, reserva, escasez, agotamiento, finitud, tasa de renovabilidad, deterioro.

Por último, al poner el acento en procesos temporales (génesis antigua y actual) aparece todo un campo de exploración en la temática de ¿qué se considera antiguo? ¿qué se considera actual? ¿qué de lo antiguo es reprocesado naturalmente por lo actual (placeres auríferos)? ¿qué de lo actual es influenciado por lo antiguo durante el proceso productivo? ¿qué procesos de génesis antigua no son reproducibles en la actualidad y cuáles sí?, etcétera.

En la actualidad, y desde el punto de vista aplicado, los asentamientos humanos llamados "enclaves mineros" son espacios donde el proceso de planificación y ejecución se realiza también en "enclaves" disciplinarios; el mejor ejemplo es el de la actividad petrolera en los ecosistemas de la selva pluvial tropical, analizado estupendamente en el libro de Alejandro Toledo (1982) *Petróleo y ecodesarrollo en el sureste de México.*

BIBLIOGRAFÍA

Barnett, H. J. y Ch. Morse (1983), *Scarcity and growth,* Baltimore, Johns Hopkins University Press.

Barrera, C. A. (1980), "Impactos ambientales de una formación social periférica en América Latina", *Estudios rurales latinoamericanos,* vol. 3, núm. 3, pp. 349-368.

Commoner, B. (1972), "Ecology and technology resources", *Resources for the future,* Inc., 42, Washington.

Gallopín, G. (1983), "Tecnología y sistemas ecológicos", Fasc. 1, Serie Opiniones, Tecnología y Medio Ambiente, CIFCA, Madrid.

García, R. (1979), *A conceptual framework for the analysis of case studies on "food systems and society",* UNRISK/79/C. 29, Ginebra.

—— *in litt.,* Buenos Aires, 1983.

Gutman, P. (1983), "La dimensión ambiental en la dinámica rural de América Latina", Seminario CEPAL-CIFCA sobre procesos agropecuarios de importancia en América Latina, Santiago de Chile.

Herrera, A. O. *et al.* (1977), "Recursos naturales no renovables", en *¿Catástrofe o nueva sociedad? Modelo mundial latinoamericano,* Bariloche, Bogotá, CIID-Fundación.

Holling, C. S. y C. S. Chambers (1973), "Resource science, the nurture of an infant", *Bioscience,* enero.

Kerri Smith, V. (1980), "The evaluation of natural resource adequacy: elusive

quest or frontier of economic analysis", *Resources for the future,* 183, Washington.

Kira T. y T. Shidei (1967), "Primary production and tornover of organic matter in different forest ecosystems of the Western Pacific", *Japanese Journal Ecol., 17.*

Leff, E. (1983a), Comunicación personal.

—— (1983b), "Conceptos para el manejo integrado de los recursos", ponencia presentada en el Simposio Internacional sobre la Articulación de las Ciencias para la Gestión Ambiental, México, UNAM, noviembre.

—— (1984), "Productividad ecotecnológica y manejo integrado de recursos", *Revista Interamericana de Planificación,* vol. XVIII, núm. 69, México.

Morello, J. (1970), "Modelo de relaciones entre pastizales y leñosas colonizadoras en el Chaco argentino", *Rev. IDIA, INTA* (276), Buenos Aires.

—— (1983), "Manejo integrado de recursos naturales", Fasc. 5, Serie Opiniones, Recursos Naturales, Madrid, CIFCA.

—— (1983), "Sequía extrema en el altiplano boliviano, análisis ecológico-ambiental", informe de la misión sobre catástrofes naturales, Buenos Aires, CEPAL-PNUMA.

——, C. Hortt y A. Goldberg (1978), "Inventario ecológico y propuesta productiva para el Teuco-Bermejito", Chaco, Argentina, Buenos Aires, SISAGRO.

——, y G. Hortt (1983), "Arealgrenzveränderungen ackerbaulicher und wiehwirtschaftlicher Nutzund in südamerikanischer Chaco", XIV Südamerikasymposium, Plön —Saarbrücken— Porto Alegre, Saarbrücken.

Smith, V. K. (1979), *Scarcity and growth reconsidered,* Baltimore, John Hopkins University Press.

Toledo, A. (1982), *Petróleo y ecodesarrollo en el sureste de México,* México, Centro de Ecodesarrollo.

EL DERECHO AMBIENTAL Y EL MANEJO INTEGRADO DE LOS RECURSOS NATURALES

RAÚL BRAÑES BALLESTEROS

1. INTRODUCCIÓN

La idea del manejo integrado de los recursos naturales representa una preocupación que, en algunos de los trabajos que componen este libro, es analizada desde diversas perspectivas que concurren a explicar, entre otras cosas, lo que podría denominarse la necesidad de ese tipo de manejo. Así, Jorge Morello identifica dicha necesidad como una "demanda emergente de la problemática ambiental", mientras que Enrique Leff muestra la misma necesidad a través del examen de los conceptos fundamentales para el manejo integrado de los recursos, y Oscar Marulanda hace lo propio desde el punto de vista de la cultura y el ambiente, caracterizando tal manejo como "una necesidad sentida".[1]

A la zaga de esos trabajos, la necesidad del manejo integrado de los recursos naturales es analizada en las páginas que siguen desde una perspectiva jurídica. Como se sabe, la especificidad del análisis jurídico consiste en que el mismo se encuentra referido al dato social que denominamos "derecho", entendiendo por tal no sólo los sistemas jurídicos positivos —históricamente vigentes o no—, sino también lo que se predica con motivo o respecto de ellos, es decir, la ciencia jurídica, que también es habitualmente llamada "derecho". En este caso, nuestra preocupación consiste en determinar si la idea del manejo integral de los recursos naturales ha sido recogida por los sistemas jurídicos positivos y, en caso afirmativo, de qué manera ha tenido lugar esa recepción. Por otra parte, la necesidad de colocar este trabajo dentro de ciertos límites razonables de espacio, nos ha llevado a considerar la conveniencia de circunscribir el campo de estudio a los sistemas jurídicos latinoamericanos, sin perjuicio de las necesarias referencias que deban hacerse a los sistemas jurídicos extracontinentales de los cuales nuestros sistemas jurídicos derivan, así

[1] Cf. los trabajos de esos autores denominados "Manejo integrado de los recursos naturales", "Conceptos para el manejo integrado de los recursos" y "Manejo integrado de recursos. Cultura y ambiente", respectivamente, presentado en el Simposio Internacional sobre la Articulación de las Ciencias para la Gestión Ambiental, UNAM, México, noviembre de 1983.

como a ciertas ideas de la ciencia jurídica. En consecuencia, este trabajo se encuentra orientado fundamentalmente a examinar la idea del manejo integrado de los recursos naturales a la luz de los sistemas jurídicos latinoamericanos.

El análisis que se realizará a continuación hace necesario que se determine el sentido que tiene la expresión "manejo integrado de los recursos naturales". En ese orden de cosas, parece indispensable comenzar por dejar asentado que la idea de "manejo" de los recursos naturales implica, literalmente, la de "dirección" o "gobierno" de los mismos, tal como lo explicita Nicolo Gligo cuando, al tratar del manejo integrado de los recursos naturales agrícolas, utiliza la palabra "gestión" —que puede estimarse como equivalente de "dirección" o "gobierno"—, para designar la actividad que aquí se trata de analizar.[2] Por su parte, la calificación de "integrado" que se aplica a dicho manejo connota la idea de una gestión, dirección o gobierno de los recursos naturales que tiene en consideración una idea de "racionalidad" que, simplificando lo que se ha escrito sobre el particular, denotaría una gestión de los recursos naturales que está orientada hacia una maximización de la explotación de los mismos, pero que responde a la lógica de los criterios de la ecoproductividad o, dicho de manera más amplia, que se inserta dentro de un sistema de productividad ecotecnológica o de una estrategia de ecodesarrollo.[3]

Cabe decir que la expresión "manejo integrado" implica lo que podría considerarse un requisito de una gestión "racional" de los recursos naturales (en el sentido antes indicado). Este requisito consiste en que ellos sean manejados de una manera "conjunta", es decir, teniendo en cuenta su pertenencia a un sistema con todas las consecuencias que ello representa. Esto último implica a su vez que la gestión de los recursos naturales debe referirse a todos ellos, esto es, que tal gestión debe ser "integral". "Manejo integrado de los recursos naturales" significa entonces una gestión integral e integrada de los mismos, que se expresa en un gobierno del conjunto de todos ellos y que, considerando su pertenencia a un sistema, procura un uso racional de tales recursos bajo los referidos criterios de ecoproductividad o, como se ha dicho, dentro de un sistema de productividad ecotecnológica o de una estrategia de ecodesarrollo.

Lo dicho no agota ni con mucho lo que se puede decir de la idea del manejo integrado de los recursos naturales, pero parece suficiente para los propósitos que se persiguen en este trabajo. Sin embargo, quizás sea oporturo reiterar y ampliar un elemento que se ha mencionado más atrás, esto

2 Cf. de ese autor "El manejo integrado de recursos naturales agrícolas: un desafío ambiental en América Latina", publicado en la *Revista Interamericana de Planificación*, México, SIAP, vol. XVIII, núm. 69, marzo de 1984, pp. 86-111.

3 Cf. los trabajos de Morello, Leff y Marulanda *cit. supra*.

es, que el concepto de manejo integrado de los recursos naturales de que estamos hablando, se encuentra estrechamente vinculado con el concepto de desarrollo o, más exactamente, con el de estrategia de desarrollo, en términos de constituir un elemento de esa estrategia. En efecto, el concepto de manejo integrado de los recursos naturales introduce en la estrategia de desarrollo —para decirlo con expresiones de Enrique Leff—, un criterio de racionalidad productiva que representa una alternativa al criterio de racionalidad económica hasta ahora prevaleciente. Se trata, en pocas palabras, de "una estrategia alternativa de desarrollo basada en las condiciones ecológicas para el aprovechamiento productivo de la productividad primaria de los ecosistemas", que "debe fundarse en la integración de los procesos ecológicos que generan los valores de uso natural con los procesos tecnológicos que los transforma en valores de uso socialmente necesarios".[4] Esta estrategia se opone a aquella que en términos generales, privilegia un proceso de acumulación capitalista fundado en criterios de maximización de la tasa de ganancia (plusvalor) en el corto plazo, que inspiran la racionalidad productiva del capitalista y que comprometen gravemente la continuidad del mismo proceso de acumulación en el largo plazo. Consideraciones similares, aunque no idénticas, pueden hacerse respecto de los procesos de acumulación no capitalistas que privilegian la generación de un excedente económico para la satisfacción cada vez más creciente de las necesidades colectivas. Esta insistencia en la vinculación entre la idea del manejo integrado de los recursos naturales y la estrategia del desarrollo tiene su explicación en este trabajo porque, como se verá más adelante, tal vinculación tiene su manifestación en los sistemas jurídicos dentro de lo que podría llamarse el "derecho del desarrollo" o, con más exactitud, el "derecho económico".

2. EL MANEJO INTEGRADO DE LOS RECURSOS NATURALES FRENTE AL DERECHO

Con lo expuesto, comienza a quedar en claro la ubicación que la idea del manejo integrado de los recursos naturales tiene dentro del campo del derecho. En efecto, el concepto de "manejo" de tales recursos —independientemente de su calificativo de "integralidad"—, se encuentra asociado en principio al concepto de propiedad de los recursos naturales, en tanto "manejo" significa "gestión" y esta expresión es una manera de designar una facultad

[4] Cf. "Racionalidad ecotecnológica y manejo integrado de recursos: hacia una sociedad neguentrópica", en *Revista Interamericana de Planificación*, México, SIAP, vol. XVIII, núm. 69, marzo de 1984, pp. 70-83.

o un atributo propio e ilimitado del dominio, de acuerdo con lo que vamos a denominar una concepción clásica de la propiedad.

Sin embargo, debe quedar establecido de inmediato que dicha concepción de la propiedad es en verdad una idea que corresponde exactamente al derecho del capitalismo en la etapa de consolidación del sistema capitalista, de modo que la vinculación que estamos estableciendo entre la propiedad y la facultad de disponer con entera libertad de los bienes respecto de los cuales se ha constituido un régimen de propiedad (público o privado), es menester entenderla en el sentido histórico que tiene. En efecto, ni antes ni después de la etapa de consolidación del sistema capitalista, el manejo de los bienes en general y los recursos naturales en particular, ha quedado entregado por completo a sus propietarios.

Más aún, por lo que hace específicamente a los recursos naturales es menester recordar, además, que no siempre todos ellos han sido susceptibles de apropiación. Por el contrario, en los sistemas sociales más antiguos, la apropiación de los recursos naturales constituía una excepción antes que una regla general. Incluso, cuando comenzó a generalizarse la apropiación privada de los bienes en general y de los recursos naturales en particular, estos últimos no entraron en masa a la esfera de los bienes que podían ser objeto de propiedad (pública o privada). En este sentido, debe también recordarse que en el derecho que comenzó a generarse para regular las relaciones entre los individuos y los bienes, quedó establecido que —siguiendo la terminología del derecho romano—, habían "cosas comunes a todos los hombres", las que por tanto no eran susceptibles de ninguna especie de apropiación. La categoría de "cosa común a todos los hombres" era bastante flexible, pues ella quedaba determinada por el "derecho natural".[5] Esta categoría subsistió a lo largo de los siglos y comprendió diversos tipos de bienes. Así, por ejemplo, el concepto de "cosa común" en el derecho de las comunidades germanas en la alta edad media, incluía las tierras necesarias para el pastoreo y la extracción de madera por los miembros de la comunidad. El derecho del capitalismo, sin embargo, le dio otro origen a las cosas comunes, pues estableció que eran tales "las que la naturaleza había hecho comunes a todos los hombres", esto es, transformó la función social que estaba en la base de la determinación del carácter "común" de las cosas en un fenómeno natural y, por ende, en un fenómeno susceptible de ser modificado por los avances tecnológicos.

Por otra parte, debe destacarse la tendencia que ha mostrado en el pre-

[5] La expresión "derecho natural" se hallaba asociada a la de *ius gentium*, en tanto éste se encontraba constituido —de acuerdo con la conocida definición de Gayo—, por "la ley que la razón natural establece en toda la humanidad y que es seguida por todos los pueblos por igual", categoría histórica que se oponía a la igualmente histórica del *ius civile*, que era "la ley que un pueblo dicta para sí mismo", es decir, el derecho de la *civitas*.

sente siglo el propio derecho del capitalismo en orden de trasladar la propiedad de los recursos naturales de la esfera privada a la esfera pública y, en todo caso, a imponer restricciones al manejo de los recursos naturales, en el contexto de un complejo proceso de cambios que ha tenido lugar en el interior de las formaciones sociales capitalistas. Obviamente, estas restricciones se han aplicado a todos los recursos naturales para los que fueron concebidas, cualquiera que fuere el régimen de propiedad a que se encontraban sometidos (público o privado).

Circunscribiéndonos al caso de América Latina, el complejo proceso de cambios a que nos estamos refiriendo ha tenido que ver, entre otras cosas, con la preocupación del desarrollo, entendido también a su vez como un proceso de cambios de carácter estructural y global, que tiene como principal protagonista al Estado. En efecto, partiendo de la base de que el crecimiento de las economías subdesarrolladas hacía necesario el control por el Estado de las riquezas básicas y con independencia de lo anterior, una explotación racional de las mismas, en América Latina tuvo lugar una tendencia a la nacionalización de dichas riquezas y, en todo caso, a la imposición por el Estado de restricciones respecto de su manejo. De esta manera, se desvinculó el concepto de "manejo" de los recursos naturales del concepto de "propiedad" de los mismos, pero de una manera que no fue ni ha sido homogénea ni entre los recursos naturales entre sí, ni entre los países de la región.

Con todo, la preponderancia que el Estado latinoamericano ha asumido en el plano del manejo de los recursos naturales, lo ha terminado colocando en una situación privilegiada para asumir una gestión integral e integrada de los mismos. Más aún, el marco jurídico que se ha ido configurando a este respecto, le ha ido imponiendo el deber de llevar a cabo una gestión de estas características, como se verá más adelante. Por consiguiente, la idea del manejo integrado de los recursos naturales no es, en principio, ajena a los sistemas jurídicos latinoamericanos, pues de alguna manera ella se ha ido incorporando en tales sistemas. Sin embargo, la verdad es que tal idea no ha encontrado aún dentro de esos sistemas una vigencia formalmente apropiada (ni tampoco una vigencia real adecuada).

La síntesis que se ha hecho en este párrafo sobre el manejo integrado de los recursos naturales frente al derecho, será desarrollada en los párrafos que siguen mediante un examen sobre la manera como ha evolucionado desde un punto de vista jurídico dicho manejo. Para este efecto, será menester contrastar la concepción clásica del derecho de propiedad con la concepción moderna del mismo derecho dentro de los sistemas jurídicos capitalistas en general. Luego, se analizará de manera más específica cómo ha venido modificándose el régimen de los recursos naturales dentro de los sistemas jurídicos latinoamericanos y, concretamente, cómo se ha ido incor-

porando en esos sistemas la idea del manejo integrado de tales recursos. Finalmente se examinarán las insuficiencias jurídicas que hasta ahora presenta dicha incorporación en los mismos sistemas.

3. LA CONCEPCIÓN CLÁSICA DEL DERECHO DE PROPIEDAD

Inicialmente, el capitalismo precisaba generalizar y consolidar la propiedad privada sobre los medios de producción, lo que implicaba remover los obstáculos que a ello oponía la estructura social feudal. Para ese efecto, era menester, en el plano jurídico, que los particulares tuvieran acceso a la propiedad de todos los bienes posibles —por la apropiación directa o por la trasferencia de los mismos—, así como el derecho de usar y disponer de ellos a su entera voluntad. Por estas razones, el derecho de propiedad fue elevado al rango de un derecho fundamental de los individuos —del que no podían ser privados sino por causa de utilidad pública calificada por una ley y previo el pago de una indemnización—, definiéndose el mismo como un "derecho absoluto", en tanto atribuía al propietario toda clase de facultades respecto de los bienes que eran de su dominio.

Esta concepción de la propiedad pretendió vincularse a la concepción romana de la propiedad. En efecto, en la búsqueda de un fundamento "racional" de dicha concepción en el plano de las ideas jurídicas, es decir, en la búsqueda de una razón abstracta, universal e intemporal, que legitimara esta concepción de la propiedad (lo que en definitiva significaba ocultar la racionalidad productiva que estaba en la base de la misma concepción), los juristas del capitalismo creyeron encontrar precisamente en el derecho romano la justificación del cambio que estaban proponiendo. La verdad es que en la sociedad romana la propiedad privada se había generalizado, constituyéndose en una de las instituciones jurídicas fundamentales del sistema romano. De allí que hacia la época de la gran codificación del derecho romano (año 533 d.C.) el insigne Justiniano dijera respecto de las "cosas" que eran objeto del derecho de propiedad:[6] *Quaedam enim naturali iure communia sunt omnium, quaedam universitatis, quaedam nullius, pleraque singulorum, quae variis ex causis cuique acquiruntur, sicut ex subiectis apparebit,* es decir, "algunas, pues, son por derecho natural comunes a todos, algunas públicas, otras de la universalidad otras de nadie, y *de*

[6] Cf. *Instituta,* libro II, título I. La cita latina y su traducción al español están extraídas de la versión del *Corpus iuris civilis* [Cuerpo del derecho civil romano], hecha a doble texto por don Idelfonso L. García del Corral (Jaime Molinas, Editor, Barcelona, 1889, 6 vols.). Las cursivas del texto español son nuestras.

particulares la mayoría, las cuales son adquiridas para cada cual de varias maneras, según aparecerá de lo que sigue". Esta generalización del derecho de propiedad como un derecho de los particulares, se daba en un contexto dentro del cual la primeramente denominada *manicipium,* luego *dominium* y finalmente *proprietas,* era concebida como una verdadera señoría sobre las cosas (de donde se explica la expresión *dominium,* sustituida por *proprietas* sólo en el período posclásico). Tal señoría no tenía una definición precisa en el derecho romano, que señalara las facultades que respecto de las cosas tenía su propietario. Lo anterior se explica porque los romanos, con su característico pragmatismo, entendían que era posible que un propietario no pudiera hacer uso en algún determinado momento de todas esas facultades (por estarle vedado el ejercicio de algunas de ellas), de modo que carecía de sentido incluir todas las facultades posibles de un propietario en la definición del *dominium.* En consecuencia, dicho *dominium* expresaba más bien una potencialidad de facultades que una realidad concreta. Dentro del sistema del derecho romano la verdad es que la propiedad estaba sujeta a limitaciones legales y, en todo caso, sometida al *imperium* de los magistrados de acuerdo con la concepción romana de que todo derecho individual está subordinado. Por tanto, la concepción romana del derecho de propiedad no expresaba una idea de señorío, en el sentido que modernamente se le pudiera atribuir a esa expresión. Ello tampoco era necesario, porque la formación social romana no era exactamente una "sociedad productora de mercancías". Por otra parte, la noción de que la propiedad confiere un conjunto de facultades que pueden describirse una a una, corresponde más bien a la obra de los posglosadores del derecho romano, que en la baja Edad Media concibieron inicialmente tales facultades como un *ius utendi* (derecho de uso) y un *ius abutendi* (que fue traducido literalmente como derecho de abuso), a las que se añadieron más tarde el *ius disponendi* (derecho de disposición) y otros, lo que contribuyó a generar la idea de que las facultades que confería la propiedad eran prácticamente ilimitadas.

El verdadero origen de lo que estamos denominando la concepción clásica de la propiedad, se encuentra en el pensamiento de los juristas que en su época y bajo los efectos de la "razón capitalista", influyeron en la formación de los sistemas jurídicos que iban a organizar las primeras "sociedades productoras de mercancías". Estos sistemas difundieron ampliamente la concepción de la propiedad como un derecho absoluto, como se puede ilustrar y sintetizar con el caso de Francia, país dentro del cual se gestó el prototipo de los códigos civiles que iban a presidir la consolidación del capitalismo en los países que jurídicamente pertenecen a la gran familia del sistema romanista.[7] En efecto, el célebre *Code civil* —del que se ha

[7] Este caso lo hemos tratado con algún detenimiento en nuestro trabajo *Derecho privado*

dicho que "es la jurisprudencia del derecho romano y el uso de las costumbres combinados y adaptados a la Declaración de los Derechos del Hombre, según los hábitos, conveniencias y condiciones de la nación francesa"—,[8] también fue el producto de una corriente racionalista moderna, de la que la Declaración de los derechos del hombre y del ciudadano de 1789 habría sido una destacada expresión.[9] Esta corriente, aunque en el plano jurídico presentaba como su fuente esencial al derecho romano, estaba en verdad determinada por los postulados políticos del emergente capitalismo, entre los cuales se encontraba el de la propiedad como un derecho fundamental y de carácter absoluto. En ese sentido, es de recordarse que los revolucionarios franceses declararon que el objeto de toda asociación política era la conservación de los derechos naturales e imprescriptibles del hombre, entre los cuales se encontraba el derecho de propiedad, que era concebido como un derecho "inviolable" y "sagrado".[10] Este derecho natural fue formalizado jurídicamente como un derecho absoluto en el *Code civil* de 1804, que dispuso a su respecto lo siguiente: "La propiedad es el derecho de gozar y disponer de las cosas de la manera más absoluta, siempre que no se haga de ellas un uso prohibido por las leyes o por los reglamentos",[11] idea que el *Code* desarrolló a todo su largo y su ancho,[12] barriendo con la concepción feudal de la propiedad.[13]

La concepción clásica del derecho de propiedad, aunada a la posibilidad de que prácticamente todas las "cosas" pudieran incluirse en la esfera del dominio privado, permitió que el manejo de los recursos naturales —colocados por lo general dentro de esa esfera—, quedara determinado por la lógica productiva del capitalismo concurrencial, esto es, por los criterios de la maximización de la tasa de ganancia, en el corto plazo, de los propietarios privados de esos recursos.

y sistema económico. El Código de Napoleón y la consolidación del capitalismo liberal en Francia, México, Universidad Autónoma Metropolitana, 1980.

8 Esta descripción sobre los orígenes del *Code civil* corresponde a A. Sorel y se encuentra en el *Livre du Centenaire,* Arthur Rousseau, Editor, París, 1904, vol. I, p. XXIX.

9 Lo que ha puesto de manifiesto A.-J. Arnaud en su acabado estudio sobre *Les origines doctrinales du Code civil français,* París, Librairie Générale du Droit, 1969, especialmente en las pp. 215*ss.*

10 Cf. los artículos 2 y 17 de la Declaración de los derechos del hombre y del ciudadano.

11 Es nuestra traducción para el conocido texto del artículo 544 del *Code civil.*

12 En la presentación que se hizo del proyecto del *Code,* el tribuno Grenier dijo, entre otras cosas, que "todos los títulos del código civil son sólo los desarrollos de las reglas relativas al ejercicio del derecho de propiedad", lo que puede leerse en los *Motifs et discours prononcés lors de la publication du Code civil par les divers orateurs du Conseil d'Etat et du Tribunal,* publicado por Firmin Didot Frères, París, 1838, vol. I, p. 305.

13 De acuerdo con la concepción feudal, el derecho de propiedad era considerado, por una parte, como un privilegio (lo que ocurría por lo demás con todos los derechos) y, de otra parte, como un derecho susceptible de descomponerse en un dominio inminente y en un dominio útil (de acuerdo con la peculiar estructuración de los feudos).

Con todo, esta concepción del derecho de propiedad no prevaleció durante mucho tiempo. En efecto, durante su primer siglo de vigencia formal, la idea de la propiedad privada como un derecho natural de carácter absoluto, encontró una creciente oposición, que finalmente impuso un cambio en la fundamentación de la propiedad privada, cambio que tuvo su correspondiente expresión en los sistemas jurídicos capitalistas. La primera oposición que encontró la concepción de la propiedad como un derecho absoluto, estuvo constituida por la teoría del abuso del derecho, que teniendo su origen en la concepción medieval de los actos de emulación,[14] vino a encontrar acogida en la jurisprudencia francesa a mediados del siglo XIX. La teoría del abuso del derecho indica que, en general, el ejercicio de cualquier derecho está vedado a su titular cuando ese ejercicio *sólo* tiene por objeto perjudicar a un tercero. Aunque reducida al ámbito de los conflictos entre particulares —especialmente en el marco de las relaciones de vecindad—, la teoría del *abus du droit* estableció de alguna manera que los dueños de los bienes no tenían poderes absolutos respecto de éstos. Así, el propietario de un recurso natural no tenía un poder ilimitado respecto de éste, en tanto no puede disponer del mismo cuando se trata sólo de perjudicar a un tercero.

Como es habitual, la teoría tenía algún fundamento en el derecho de los romanos: Ulpiano dice que Marcelo escribió *cum eo, qui in suo fodiens vicini fontem avertit, nihil posse agi, nec de dolo actionem; et sane non debet habere, si non animo vicino nocendi, sed suum agrum meliorem faciendi in fecit,* esto es, "que ninguna acción, ni aun la de dolo, se puede ejercitar contra el que cavando en lo suyo desvió la fuente del vecino; *y verdaderamente no debe tenerla éste, si aquél no lo hizo con ánimo de perjudicar al vecino, sino para mejorar su propio campo,*[15] lo que en definitiva significa que al dueño de un fundo le está vedado desviar las aguas que escurren naturalmente hacia un fundo contiguo, cuando esta desviación es la consecuencia de un acto que no reporta ninguna utilidad a su propio fundo.

Sin embargo, la verdad es que la teoría del abuso del derecho no constituyó un progreso real en materia de manejo de los recursos naturales, porque no destruyó la lógica productiva en que se fundamentaba la explotación de dichos recursos y en general todo el sistema capitalista, sino que en definitiva la consolidó, en la medida que indirectamente justificó el uso que los propietarios privados podían hacer de los mismos, si ello les

14 La doctrina de la *eumulatio* aparece en la Edad Media como una prohibición de realizar actos que llevan consigo un borroso *animus nocendi,* es decir, una intención de causar daños a través del ejercicio de un derecho.

15 Cf. *Digesto,* libro XXXIX, título III, 1, 12, en *op. cit. supra.* Las cursivas del texto español son nuestras.

reportaba algún beneficio (ganancia). En cambio, un progreso real en la misma materia comenzó a forjarse cuando empezó a introducirse la concepción de la propiedad como una función social, primero en el plano de las ideas y más tarde en el interior de los sistemas jurídicos capitalistas.

4. LA CONCEPCIÓN DE LA PROPIEDAD COMO UNA FUNCIÓN SOCIAL

Esta concepción suele ser atribuida por la ciencia jurídica a León Duguit. Vinculado a las corrientes sociológicas del derecho que emergieron a fines del siglo pasado y en los comienzos del presente siglo, Duguit dirigió su atención hacia la cuestión de la solidaridad social, concluyendo que el contenido de la regla general de conducta que está en la base de la vida social se encuentra precisamente en dicha solidaridad, que es la razón fundamental por la que hombres viven en sociedad. El paso de esta idea a la de propiedad como una función social, se explica por sí mismo.

Es importante señalar que esta concepción de la propiedad era coherente con las transformaciones que estaban teniendo lugar en la base material de la sociedad capitalista, por lo que no fue difícil que no sólo se divulgara sino también que se incorporara a los propios sistemas jurídicos capitalistas. El tránsito de la concepción de la propiedad como derecho absoluto a la propiedad como función social, comenzó a tener lugar en tales sistemas a partir de la primera posguerra mundial. El cambio se expresó especialmente en las nuevas constituciones políticas, lo que generó un marco apropiado para que, posteriormente, la legislación secundaria prescribiera ciertas restricciones a la propiedad privada que implicaron, entre otras cosas, la exigencia de un uso racional de los recursos naturales.

En ese sentido, la Constitución alemana de 1919 constituyó un paradigma en Europa que sobrevivió, incluso, a la república que esa Constitución organizó. En efecto, la impronta de la Constitución de Weimar se encuentra, por ejemplo en la Constitución italiana de 1947, que estableció que "la iniciativa económica privada es libre", pero que la misma no podía desenvolverse "en contraste con la utilidad social o de un modo de comportar daño a la seguridad, a la libertad y a la dignidad humanas", por lo que prescribió que la ley determinaría "los programas y los controles oportunos para que la actividad económica pública y privada pueda ser dirigida y coordinada hacia fines sociales" (artículo 41). En ese contexto, la propiedad privada fue reconocida y garantizada como un derecho respecto del cual la ley determinaría "los modos de adquisición, de goce y los límites,

con el objeto de asegurar función social y de hacerla accesible a todos" (artículo 42).

Como se ha dicho, éstas bases constitucionales permitieron que junto con establecerse ciertas restricciones a la propiedad privada en general —lo que se hizo en los códigos civiles—, se fijaran otras más específicas respecto de la utilización de los recursos naturales, independientemente del régimen de propiedad a que dichos recursos se encontraren sometidos. Tales restricciones fueron la materia principal de nuevas leyes que se refirieron a la protección de determinados recursos, prescribiendo ciertas reglas para un uso racional de los mismos. Dichas leyes establecieron, por lo general, un sistema de gestión estatal para velar por la utilización racional de los recursos naturales que quedaban sujetos a un régimen de protección especial.

En los últimos años, sin embargo, el uso racional de los recursos naturales ha comenzado a ocupar un lugar especial en las propias constituciones políticas, con motivo de la incorporación de la problemática ambiental en los ordenamientos constitucionales. En efecto, las más recientes leyes fundamentales —las de la década de los setentas en adelante—, han empezado a establecer ciertas normas sobre la protección del ambiente, entre las que indefectiblemente suele figurar la de que esta protección es una de las funciones del Estado (pero también un derecho y/o un deber de los ciudadanos), con la especificación de que dicha función comprende la tarea de velar por el uso racional de los recursos naturales. De esta manera, en las constituciones políticas más recientes, el manejo integrado de los recursos naturales —en su significación de una gestión racional de los mismos por el Estado—, ha pasado a incorporarse como uno de los principios fundamentales del sistema económico, incluso independientemente de la naturaleza de ese sistema y, de manera más específica, del régimen de propiedad de los recursos naturales.

Así, por ejemplo, en la Constitución española de 1978, en la que "se reconoce la libertad de empresa en el marco de la economía de mercado" (artículo 38) y "se reconoce el derecho a la propiedad privada y a la herencia" —pero especificándose que "la función social de estos derechos delimitará su contenido, de acuerdo con las leyes" (artículo 33)—, también se establece que "los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales con el fin de proteger y mejorar la calidad de la vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva", lo que se encuentra precedido de la garantía en orden a que "todos tienen el derecho de disfrutar de un ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo" (artículo 45).

Como podrá advertirse, la Constitución española reafirma el sistema económico capitalista de ese país; pero la propiedad privada queda limitada ge-

néricamente por la función que debe cumplir. Esto significa que el contenido de la propiedad privada queda subordinado a las restricciones que se le impongan en razón de los intereses sociales. En consecuencia, la lógica productiva esencial del sistema pasa a tener ciertos límites, en tanto que los propietarios privados de los bienes no podrán disponer siempre de los mismos a su entero arbitrio para maximizar sus ganancias en el corto plazo, porque es posible que la ley imponga ciertas restricciones al ejercicio de su derecho de propiedad por razones de interés social.

En este punto la Constitución española no difiere de otras constituciones modernas. La nota distintiva que ella presenta dice relación específica con el manejo de los recursos naturales, en el contexto de la idea más general de la conservación del ambiente. En efecto, a partir de la idea ya transcrita en orden a que "todos tienen el derecho de disfrutar de un ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo", la Constitución española *impone a los poderes públicos la obligación de velar por la utilización racional de todos los recursos naturales.* Ello implica, en primer término, que de la consideración abstracta en orden a que el ejercicio del derecho de propiedad está subordinado a la función social que los bienes deben cumplir (lo que podría entenderse por lo demás como una función vinculada con la lógica productiva del crecimiento económico general en el corto plazo), se pasa a la consideración más específica de que los recursos naturales tienen para su uso una racionalidad que le es propia (que no necesariamente coincide con la lógica productiva del crecimiento económico general en el corto plazo), lo que queda en claro con la vinculación que la Constitución establece entre la utilización racional de los recursos naturales y la calidad de la vida y el ambiente. En otras palabras, la explicitación en ese contexto de que los recursos naturales deben ser utilizados racionalmente, no constituye una mera especificación de la función social que deben cumplir los bienes en general (que sería innecesaria), sino la introducción de un nuevo elemento, a saber, que *los recursos naturales deben ser utilizados de acuerdo con la racionalidad que le es propia a dichos recursos y no de acuerdo con la lógica productiva, individual o social, que está en la base del sistema capitalista.* Pero ello también implica, en segundo término, la introducción de otro elemento: el manejo integrado de los recursos naturales, bajo la tutela del Estado o bajo la supervisión del Estado, considerándolos como una totalidad. En efecto, repárese que cuando la Constitución española impone a los poderes públicos un deber específico de velar por la utilización racional de los recursos, el contenido de ese deber está referido a *todos* los recursos naturales y los propósitos que se persiguen a través de lo anterior son proteger y mejorar la calidad de la vida y defender y restaurar el ambiente. El adjetivo "todos" cumple entonces un co-

metido preciso dentro de la norma constitucional en la que se encuentra inscrito, que no consiste en explicitar que la referencia a los recursos naturales está hecha a la totalidad de los mismos (lo que sería innecesario), sino más bien en reflejar la preocupación del constituyente en orden a que, en la utilización racional de los recursos naturales, se considera a éstos como una *totalidad.* En consecuencia, entendemos que el precepto constitucional que se está analizando *recoge también la preocupación por el manejo integrado de los recursos naturales (en el sentido que se ha definido esta expresión), al imponer al Estado el deber de velar por la utilización racional de todos los recursos naturales, para proteger y mejorar la calidad de la vida y defender y restaurar el ambiente.*

Es interesante contrastar este modelo con el que ofrecen las últimas constituciones políticas de los países no capitalistas, que habitualmente también establecen reglas sobre el particular. Ése es el caso de la Constitución política de la Unión Soviética de 1977, en la que se reafirma que la base del sistema económico del país "es la propiedad socialista de los medios de producción" (artículo 10). Ahora bien, de acuerdo con la misma Constitución, la forma fundamental de la propiedad socialista está constituida por la propiedad del Estado, que es calificada como "patrimonio común de todo el pueblo soviético" y que está integrada, entre otros bienes, por "la tierra, el subsuelo, las aguas y los bosques", que "son propiedad exclusiva del Estado" (artículo 11), Dentro de este sistema —en el que la propiedad de los recursos naturales corresponde al Estado—, existe también una preocupación por la utilización racional de los recursos naturales. En efecto, la Constitución soviética establece que "en interés de la presente y de las futuras generaciones, se adoptan en la URSS las medidas necesarias para la protección y el uso racional, científicamente fundamentado, de la tierra y el subsuelo, de los recursos acuáticos, de la flora y la fauna, para conservar limpios el aire y el agua, asegurar la reproducción de las riquezas naturales y el mejoramiento del medio ambiente" (artículo 18). Por consiguiente, la lógica productiva del sistema —el crecimiento económico para satisfacer de una manera cada vez más completa las necesidades de la población—, queda también condicionada al uso racional de los recursos naturales, que como lo dice expresamente la Constitución, debe estar "científicamente fundamentado" y debe "asegurar la reproducción de las riquezas naturales y el mejoramiento del medio ambiente".

5. EL MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES EN LOS SISTEMAS JURÍDICOS DE AMÉRICA LATINA

A semejanza de lo que ocurría en Europa, el manejo de los recursos naturales en América Latina quedó inicialmente vinculado a la propiedad sobre los mismos. La forma más generalizada de propiedad de los recursos naturales fue, a su vez, la propiedad privada, que también a semejanza de lo que ocurría en Europa, estuvo concebida como un derecho absoluto y, por consiguiente, permitió que el propietario dispusiera de sus bienes a su entero arbitrio.

Así quedó asentado en los sistemas jurídicos latinoamericanos en el siglo pasado, que comenzaron a constituirse en el mismo dentro del marco de las constituciones políticas, con las cuales se organizaron los poderes públicos de los nuevos Estado-naciones y se establecieron los derechos y garantías individuales de sus habitantes. Pues bien, entre estos derechos individuales ocupó siempre un lugar principal el derecho de propiedad, como lo exigía por lo demás el sistema económico que propiciaban esas constituciones o, dicho de otra manera, como lo demandaba el desarrollo de un capitalismo concurrencial. Posteriormente, la legislación secundaria reglamentó y confirmó todo lo anterior. Esta legislación adoptó por lo general la forma de códigos, pues se siguió la tendencia codificadora que prevalecía en Europa occidental. En consecuencia, los países latinoamericanos generaron códigos civiles, comerciales, penales y procedimientos, que por lo demás se inspiraron en los modelos de los códigos europeos en especial en los de origen francés. El tema de los recursos naturales fue regulado de manera fundamental por los códigos civiles, en tanto que éstos se ocuparon de la propiedad privada de los bienes en general. Sin embargo, en ciertos países quedaron fuera de dicha regulación los recursos minerales —que fueron materia de códigos o leyes especiales—, mientras que en otros los recursos naturales en general o algunos de ellos fueron objeto de una regulación más específica en los llamados códigos rurales o códigos administrativos o leyes de policía.

Ahora bien, en los textos de los códigos civiles latinoamericanos del siglo pasado, quedó claramente asentado que la propiedad era un derecho absoluto, que por consiguiente permitía a los propietarios usar y disponer de las cosas a su entera voluntad. Así, por ejemplo, el código civil chileno de 1855 estableció que "el *dominio,* (que se llama también *propiedad*), es el derecho real en una cosa corporal, para gozar y disponer de ella arbitrariamente; no siendo contra ley o contra derecho ajeno", agregando que "sobre las cosas incorporales hay también una especie de pro-

piedad".[16] El código civil argentino de 1869 fue más explícito en materia de facultades que otorgaba el dominio al disponer lo siguiente: "Es inherente a la propiedad, el derecho de poseer la cosa, de disponer o servirse de ella, de usarla y gozarla según la voluntad del propietario. *Él puede desnaturalizarla, degradarla o destruirla;* tiene derecho de accesión, de reivindicación, de constituir sobre ella derechos reales, de percibir todos sus frutos, de prohibir que otro se sirva de ella, o perciba sus frutos; y de disponer de ella por acto entre vivos." [17]

Estos ejemplos sobre la concepción "civilista" de la propiedad en los códigos latinoamericanos del siglo XIX, son ilustrativos respecto de la manera como nuestros sistemas jurídicos propiciaron la explotación de los recursos naturales de acuerdo con la lógica productiva de los propietarios privados, que en América Latina a su vez estuvo siempre determinada por las necesidades de las economías centrales. En efecto, si se consideran dichos sistemas en el contexto del proceso de acumulación basado en el modelo primario-exportador instaurado en América Latina, se entenderá cómo los mismos permitían en definitiva que las economías latinoamericanas satisfacieran la extraordinaria demanda de productos primarios que provenía de los países que se estaban industrializando, con el consiguiente deterioro del medio físico latinoamericano. A lo anterior debe agregarse que tales sistemas jurídicos colocaban habitualmente a los nacionales y a los extranjeros en pie de igualdad en lo que se refería al goce del derecho de propiedad y, en general, de los derechos civiles, lo que favorecía la existencia de enclaves extranjeros y la apropiación por las economías centrales de los excedentes económicos latinoamericanos, en la misma fuente de su producción.

6. LOS CAMBIOS JURÍDICOS EN EL MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES DE AMÉRICA LATINA

Las ideas decimonónicas sobre el derecho de propiedad y, por derivación, sobre el manejo de los recursos naturales, comenzaron a ser modificados en los sistemas jurídicos latinoamericanos durante el presente siglo. Este proceso apuntaba hacia dos finalidades: por una parte, asignarle a la pro-

[16] Se trata de los artículos 582 y 583 de ese código, que aun se encuentran vigentes, pero subordinados a la concepción de la propiedad como función social que introdujo en Chile la Constitución Política de 1925.

[17] Éste era el texto original del artículo 2513 de ese código, precepto que fue derogado en las primeras décadas de este siglo y remplazado por otro que expresa una concepción de la propiedad como función social. Las cursivas son nuestras.

piedad una función social en consonancia con las modificaciones que implicaba el paso del sistema capitalista concurrencial al sistema de capitalismo de Estado (lo que permitiría, entre otras cosas, procurar una racionalidad diversa en la explotación de los recursos naturales); y, por la otra, reivindicar para el dominio de la nación las riquezas naturales básicas, con el fin de concentrar la apropiación de los excedentes fundamentales en el propio Estado y/o en los nacionales. A continuación nos ocuparemos sólo de los cambios que se refieren a la primera de esas finalidades que es más atinente al tema que estamos tratando.

Tales cambios empezaron a generarse en las constituciones políticas del siglo XX, que modificaron la concepción de la propiedad inscrita en las leyes fundamentales del siglo anterior, en tanto que introdujeron el elemento de la función social como fundamento de la propiedad. Sin embargo, la primera expresión histórica de ese cambio tuvo alcances más amplios. Nos referimos al caso de México, donde la Constitución política puesta en vigor el 5 de febrero de 1917, introdujo una modificación sustancial en materia de propiedad. En efecto, la Constitución hasta ese entonces vigente [18] se limitaba a prescribir que "la propiedad de las personas no puede ser ocupada sin su consentimiento, sino por causa de utilidad pública y previa indemnización".[19] Aunque el proyecto presentado a la consideración del Congreso Constituyente reunido en la ciudad de Querétaro (1916-1917) no innovaba sobre el particular la llamada "ala jacobina" de ese congreso impuso un texto radicalmente diferente, que se estimó más concordante con el espíritu de la Revolución mexicana. La iniciativa, que provino de un grupo de diputados encabezados por Pastor Rouaix, que previo dictamen de una Comisión, fue extensamente debatida los días 29, 30 y 31 de enero de 1917, siendo aprobada en definitiva como el artículo 27 de la Constitución General de los Estados Unidos Mexicanos hoy vigente. La iniciativa prescribía que "la propiedad de las tierras y aguas comprendida dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de trasmitir el dominio directo de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada", con la especificación de que "la nación tendrá en todo tiempo el derecho de regular la propiedad privada". Estas ideas fueron aprobadas por la Comisión, que en esta materia se limitó a modificar el concepto de "regular la propiedad privada" por el de "imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público",

18 Se trata de la Constitución que entró en vigor el 5 de febrero de 1857.

19 Así lo establecía el acápite inicial del párrafo 1o. del artículo 27 de esa Constitución, que incluía sin embargo otra norma de excepcional importancia, como era la relativa a la incapacidad legal de las corporaciones civiles o religiosas para adquirir bienes raíces. La concepción de la propiedad expresada en el artículo 27 de la Constitución de 1857 fue arduamente debatida (cf. en especial el llamado voto particular del diputado Ponciano Arriaga).

dándole por otra parte la ubicación que actualmente tiene a la norma que contiene ese concepto.[20]

Los límites propios de este trabajo nos exigen renunciar a cualquier pretensión de análisis de este profundo cambio, del que por lo demás estamos enunciando sólo su portada. Nos remitimos, en consecuencia, a la abundante bibliografía existente al respecto,[21] circunscribiéndonos a destacar —por estar directamente relacionado con el objeto principal del examen que estamos haciendo—, que la idea de que la nación pudiera imponer en todo tiempo a la propiedad privada las modalidades que dictara el interés público, significaba establecer un principio constitucional sobre la función social de la propiedad lo suficientemente amplio como para introducir, a nivel de la legislación secundaria, las restricciones necesarias que hicieran exigible el uso racional de los recursos naturales.

Sin embargo, debe subrayarse que el Constituyente de 1917 fue más específico aún, porque junto con consignar este principio, dejó establecido que la nación tendría en todo tiempo el derecho *de regular el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, para hacer una distribución equitativa de la riqueza pública y para cuidar de su conservación.*[22] Esta disposición fue complementada por otra que prescribía la adopción de las medidas necesarias para, entre otros fines, "evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad".[23] Por otra parte, en el mismo artículo 27 se estableció que correspondía a la nación el dominio directo de los minerales y las aguas.[24] Todo ello configuraba un marco apropiado para el desarrollo por la legislación secundaria de un sistema de manejo integrado de los recursos naturales, que las modificaciones de que ha sido objeto el artículo 27 no han variado sustancialmente. Por el contrario, las últimas reformas y adiciones a la Constitución política,[25] han explicitado la rectoría estatal del desarrollo nacional y han destacado que las empresas

20 Para todo lo anterior, cf. *Los derechos del pueblo mexicano. México a través de sus constituciones,* México, Porrúa, 2a. ed., 1978, tomo IV, pp. 569-914, que contiene los antecedentes del artículo 27 constitucional incluyendo la historia de su establecimiento, así como las modificaciones de que ha sido objeto.

21 Es especialmente recomendable el libro del mismo Pastor Rouaix intitulado *La génesis de los artículos 3o. y 27 constitucionales,* así como la clásica obra de Andrés Molina Enríquez sobre *Los grandes problemas nacionales.* Debe señalarse que Andrés Molina Enríquez colaboró en la redacción del proyecto de iniciativa, de lo que se dejó testimonio en dicho proyecto.

22 Esta disposición se encuentra en el mismo párrafo 3o. del artículo 27 constitucional e inmediatamente a continuación de la idea de la imposición de modalidades a la propiedad privada. Las cursivas son nuestras.

23 También esta disposición se encuentra incorporada al párrafo 3o. del artículo 27 constitucional.

24 Los párrafos 4o. y 5o. del artículo 27 constitucional que contenían estas ideas, han sido modificados, pero no ha cambiado su sentido original.

25 Nos referimos a las reformas puestas en vigor el 4 de febrero de 1983.

de los sectores social y privado estarán sujetas a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente".[26] Estas ideas han contribuido más bien a reforzar el marco constitucional dentro del cual podría diseñarse un sistema de manejo integrado de los recursos naturales en México.

El cambio constitucional de que estamos hablando, por lo que hace a la modificación introducida en la concepción de la propiedad, se reprodujo más adelante en las constituciones políticas de otros países, como es el caso por ejemplo de la Constitución chilena de 1925, en la que se establecía "la inviolabilidad de todas las propiedades", pero también que el ejercicio del derecho estaría sometido "a las limitaciones o reglas que exijan el mantenimiento y el progreso del orden social. . .",[27] o de la Constitución peruana de 1933, en la cual, junto con declararse que "la propiedad es inviolable", se disponía que "la propiedad debe usarse en armonía con el interés social" y que "la ley fijará los límites y modalidades del derecho de propiedad".[28]

Sin embargo, poco a poco las constituciones políticas latinoamericanas comenzaron a ocuparse también de una manera específica —como lo había hecho la Constitución mexicana de 1917—, de la situación de los recursos naturales. Circunscribiéndonos únicamente a la década de los sesenta, digamos que la nueva Constitución de Venezuela (1961), al mismo tiempo que garantizar el derecho de propiedad, dejó establecido que "en virtud de su función social la propiedad estará sometida a las contribuciones, restricciones y obligaciones que establezca la ley con fines de utilidad pública o de interés general" (artículo 98). Además la misma constitución consignó explícitamente que "el Estado atenderá a la defensa y conservación de los recursos naturales de su territorio, y la explotación de los mismos estará dirigida principalmente al beneficio colectivo de los venezolanos" (artículo 106). Por su parte, la nueva Constitución de Guatemala (1965), sin establecer claramente la función social de la propiedad privada (artículo 69), declaró sin embargo de utilidad y necesidad públicas "la explotación técnica y racional de hidrocarburos, minerales y demás recursos naturales" agregando que eran de urgencia nacional y de interés social "la forestación y reforestación del país y la conservación

26 Así lo establecen los actuales párrafos 1o. y 6o. del artículo 25 constitucional, que además introduce la idea de la planeación de la actividad económica nacional, idea que es desarrollada por el artículo 26 constitucional.

27 Así lo exponía el texto original del núm. 10 del artículo 10 de esa Constitución, posteriormente modificado. Dicha Constitución perdió vigencia en 1973 y fue remplazada formalmente por otra en 1980.

28 Estas prescripciones se encontraban en los artículos 29 (posteriormente modificado) y 30 de la Constitución de 1933, remplazada por otra en 1979.

de los bosques (artículos 134 y 135). Finalmente, la nueva Constitución de Bolivia (1967), además de proclamar que toda persona tiene, entre otros derechos fundamentales, el de propiedad privada, "siempre que cumpla con una función social" (artículo 7o.), estableció que el régimen económico propendería al fortalecimiento de la independencia nacional y al desarrollo del país "mediante la defensa y el aprovechamiento de los recursos naturales y humanos" (artículo 133).

Todos estos cambios en el nivel constitucional son claramente indicativos de que la voluntad de los constituyentes ha comenzado a orientarse —como ocurrió en el caso de la Constitución mexicana de 1917—, hacia el establecimiento de un sistema de manejo de los recursos naturales que se inspire en una racionalidad que es propia de dichos recursos o, en otras palabras, de acuerdo con una lógica productiva que no es necesariamente la misma del conjunto del sistema capitalista.

Esta tendencia terminó haciéndose más explícita aun en las constituciones políticas más recientes, es decir, en las leyes fundamentales adoptadas por los países latinoamericanos en la década de los setenta en adelante, que indefectiblemente se refirieron al tema de los recursos naturales, inscribiéndolo sin embargo —como lo hizo en Europa la Constitución española—, en el tema más amplio de la conservación y protección del ambiente. Así ocurrió con la nueva Constitución de Panamá (1972), que junto con declarar que "la propiedad privada implica obligaciones para su dueño por razón de la función social que debe llenar" (artículo 44), estableció que era un deber fundamental del Estado "velar por la conservación de las condiciones ecológicas, previniendo la contaminación del ambiente y el desequilibrio de los ecosistemas, en armonía con el desarrollo económico y social" (artículo 110). Cabe decir que estas disposiciones han sido considerablemente revisadas y ampliadas, lo que ha determinado que la Constitución panameña tenga ahora un "capítulo ecológico". Por su parte, la nueva Constitución de Perú (1979), establece: "El Estado evalúa y preserva los recursos naturales. Asimismo fomenta su racional aprovechamiento. Promueve su industrialización para impulsar el desarrollo nacional" (artículo 119). Y agrega: "Todos tienen el derecho de habitar en ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida y la preservación del paisaje y la naturaleza. Todos tienen el deber de conservar dicho ambiente. Es obligación del Estado prevenir y controlar la contaminación ambiental" (artículo 123). Incluso, la nueva Constitución impuesta en Chile (1980), no obstante su orientación, no deja de señalar que la propiedad tiene una función social, advirtiendo que ésta comprendía, entre otros elementos, la conservación del "patrimonio ambiental" (artículo 19, núm. 24). La misma Constitución también establece que asegura a todas las personas "el dere-

cho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación", agregando que es deber del Estado "velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza", con la especificación de que la ley podría imponer "restricciones específicas al ejercicio de determinados derechos o libertades para proteger el medio ambiente" (artículo 19, núm. 8o.). Una disposición similar ya había sido establecida en ese país por el Acta constitucional núm. 3 de 1976, que añadió además que "la integridad territorial de Chile comprende la de su patrimonio ambiental".

El conjunto de las normas constitucionales que se han transcrito, muestran claramente la manera como se han ido configurando en América Latina las bases políticas para el establecimiento de un sistema de manejo integrado de los recursos naturales. En efecto, si dicho manejo implica un proceso de dirección para el uso racional de los recursos naturales —en el sentido que se le ha dado a la expresión "racional"—, la verdad es que no hay nada en las modernas constituciones latinoamericanas que se oponga a que el Estado asuma ese proceso de dirección, como podría haberlo habido en las constituciones decimonónicas. Por el contrario, *las nuevas constituciones imponen al Estado el deber de procurar una gestión racional de los recursos naturales,* deber que el Estado absolverá respecto de los recursos naturales que se encuentra dentro del ámbito del dominio público por medio de una administración adecuada y, respecto de aquellos que se encuentran dentro del ámbito del dominio privado, a través de la imposición de las modalidades, limitaciones o restricciones que sean apropiadas. Más aún, en las últimas constituciones parece haber un énfasis especial en la consideración de los recursos naturales como un sistema, lo que queda de manifiesto no sólo con el uso de expresiones tales como "ecosistemas", sino también con el de "naturaleza", "ambiente", "medio ambiente" o "patrimonio ambiental". Pero si así no fuere, el hecho es que las modernas constituciones latinoamericanas tampoco se oponen a la idea de que la racionalidad que debe presidir el manejo de los recursos naturales, considere a éstos como un sistema.

A estas preocupaciones no es ajena la constitución política del único país no capitalista de América Latina. En efecto, en la República de Cuba y tal como lo expresa su Constitución política de 1976, "rige el sistema socialista de economía basado en la propiedad socialista de todo el pueblo sobre los medios de producción y en la supresión de la explotación del hombre por el hombre" (artículo 14). En consecuencia, los recursos naturales se encuentran, por lo general, dentro del área de la llamada "propiedad estatal socialista", que se define como "la propiedad de todo el pueblo". De allí que, con excepción de las tierras que pertenecen a los agricultores pequeños o a cooperativas integradas por los mismos, todas las tierras del país integran dicha área. Lo mismo ocurre con el sub-

suelo, las minas, los recursos marítimos naturales y vivos dentro de la zona de su soberanía, los bosques, las aguas, etc. (artículo 15). En ese contexto, la Constitución establece que "para asegurar el bienestar de los ciudadanos, el Estado y la sociedad protegen la naturaleza", agregando que "incumbe a los órganos competentes y además a cada ciudadano velar porque sean mantenidas limpias las aguas y la atmósfera, y que se proteja el suelo, la flora y la fauna" (artículo 27). Por consiguiente, al igual de lo que sucede con la Constitución soviética de 1977, la Ley fundamental cubana de 1976 condiciona la lógica productiva del sistema económico a "la protección de la naturaleza".

7. LAS MODIFICACIONES A NIVEL DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA EN EL MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES EN AMÉRICA LATINA

Hasta ahora, se han examinado sólo los cambios jurídicos que el manejo de los recursos naturales ha tenido a nivel de las constituciones políticas. En general, los cambios constitucionales representan el establecimiento de ciertos principios, que la legislación secundaria debe desarrollar y hacer aplicables.[29] Ha llegado el momento entonces de analizar si estos cambios se han expresado en la legislación secundaria de los países latinoamericanos y, en caso afirmativo, cómo han desarrollado y hecho aplicables los principios constitucionales sobre el manejo de los recursos naturales y, más específicamente, si han recogido la idea del manejo integrado de los recursos naturales.[30]

En ese orden de ideas debe señalarse que como consecuencia de los cambios que se estaban produciendo a nivel constitucional en lo concerniente a la propiedad en general y el manejo de los recursos naturales en particular, los sistemas jurídicos latinoamericanos comenzaron a generar ciertos ordenamientos que se referían a determinados recursos naturales y, de manera especial, a la protección de los mismos, propiciando un uso racional de dichos recursos. Éstas son las ideas que se encuentran en la base de las leyes sobre aguas, bosques, pesca, caza, etc., que empezaron a surgir en América Latina desde las primeras décadas del presente siglo y que perduran hasta hoy.

[29] Por legislación secundaria se entiende en este caso el conjunto de las normas jurídicas que no tienen un rango constitucional, cualquiera que sea la jerarquía de dichas normas (leyes, reglamentos, normas técnicas, etcétera).

[30] Todo ello a reserva de lo que habría que decir sobre la distancia que suele existir entre lo "normado" y lo "normal", esto es, entre las normas jurídicas y la aplicación de las mismos.

Estas leyes no estaban fundadas necesariamente en la nacionalización de los recursos naturales, sino en la idea más general de que los recursos naturales debían ser explotados racionalmente, con independencia de su régimen de propiedad. El nuevo marco constitucional permitía ahora que incluso los recursos naturales de propiedad privada fueron materia de regulaciones respecto de su explotación, a manera de modalidades impuestas por la función social del derecho de propiedad sobre tales recursos o por el deber de utilizarlos racionalmente.

Es de señalarse que la nueva legislación se ocupaba exclusivamente de los recursos naturales renovables o como se dice hoy con más precisión, de "génesis actual", esto es, no se ocupaba de la protección de los recursos naturales no renovables o de "génesis antigua". Por otra parte, la misma legislación tenía un carácter marcadamente sectorial, es decir, regulaba cada recurso natural sin considerar su pertenencia a un sistema de recursos.

Esta legislación sectorial y protectora de los recursos naturales, ha ido evolucionando con el correr de los años. Resulta imposible reseñar aquí el contenido y el sentido de los numerosos cuerpos de normas que configuran dicha legislación, así como las múltiples reformas de que han sido objeto dichos ordenamientos, que muchas veces han terminado por ser remplazados por otros más modernos. En consecuencia, nos limitaremos a señalar las orientaciones más generales de los mismos, con la reserva de que lo que se dirá no es igual en todos los países y en todas las épocas.

En materia de recursos de "génesis actual", es indudable que el recurso natural más regulado ha sido el agua. La legislación preexistente —normalmente los códigos civiles—, se limitaban a tratar el agua como un bien de propiedad privada y a regular los conflictos que pudieran surgir entre los propietarios privados de aguas que corrían por un mismo cauce. Hoy, las aguas son por lo general del dominio público y los derechos de aprovechamiento de las mismas se conceden de acuerdo con normas que pretenden asegurar la conservación del recurso y su racional utilización. Otro recurso natural también ampliamente legislado han sido los bosques, respecto de los cuales se han establecido reglas más o menos precisas sobre su explotación. Junto con la legislación forestal —y algunas veces dentro de ella—, ha aparecido una legislación específicamente referida a los parques nacionales, a la protección del paisaje o de los escenarios naturales y a otros temas conexos. En cambio los suelos han sido escasamente legislados no obstante la importancia de este recurso natural. Por su parte, la fauna terrestre ha sido materia de una legislación especial —la legislación sobre caza—, que ha procurado propiciar la conservación de las especies a través de la regulación racional de la actividad de la caza. Otro tanto ha ocurrido con la fauna acuática, por medio de las leyes sobre pesca. Sin em-

bargo, es notable la ausencia de reglas que propicien la existencia y desarrollo de la fauna terrestre y acuática, a través de la conservación de los ecosistemas que hacen posible dicha reproducción. Al derecho nacional existente sobre la materia, se han agregado diversos convenios internacionales suscritos y ratificados por algunos países latinoamericanos, que han innovado y completado la legislación nacional sobre recursos naturales renovables.

En materia de recursos de "génesis antigua" existe una compleja y variada legislación especialmente sobre los minerales y los hidrocarburos. Por regla general, todas estas sustancias están comprendidas dentro del dominio público de la nación, y en lo que concierne a los hidrocarburos su explotación se encuentra habitualmente reservada al Estado. Es difícil, sin embargo, hallar en esta legislación normas protectoras del recurso a que se refieren. En efecto, en esa legislación existe lo que nos atreveríamos a calificar como una deliberada discrecionalidad, a fin de que el Estado pueda regular la explotación de esos recursos de acuerdo con la estrategia de desarrollo que le parezca más apropiada. Por otra parte, también es difícil encontrar las normas que son indispensables para proteger el entorno de los efectos negativos de las actividades mineras y petroleras.

La idea que es importante destacar para los efectos de nuestro análisis, consiste en que la legislación que estamos examinando, estableció desde un principio un sistema de manejo especial de cada recurso natural, esto es, no estableció un sistema de manejo integrado de los recursos naturales. Ello se expresó, además, de un sistema de gestión estatal sobre los recursos naturales altamente sectorializado, lo que por otra parte se encontraba en correspondencia con los criterios económicos que están en la base de la sectorización de la administración pública latinoamericana. Así, la dirección estatal que implicaba el manejo de los recursos naturales se dispersó entre los diversos ministerios y/o secretarías de Estado: de Agricultura y/o Ganadería, de Minas y/o Energéticos o Hidrocarburos, de Pesca, de Turismo, etc., según la naturaleza de cada recurso. No hubo, por consiguiente, el establecimiento de un sistema de gestión integrado de los recursos naturales en el sentido de una gestión estatal conjunta, lo que por lo demás era congruente con la idea del manejo especial de cada recurso natural, que no consideraba la pertenencia de éstos a un sistema global.

8. EL CAMINO HACIA EL ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE MANEJO INTEGRAL E INTEGRADO DE LOS RECURSOS NATURALES Y, EN GENERAL, DE UNA GESTIÓN AMBIENTAL DE ESAS CARACTERÍSTICAS

La situación que se ha descrito en el párrafo anterior, ha comenzado a modificarse con el surgimiento de una nueva legislación de carácter específicamente ambiental, a partir de mediados de la década de los setenta. En efecto, como respuesta a los ya mencionados cambios constitucionales que tuvieron lugar desde los inicios de esa década —aunque también algunas veces dentro del marco constitucional preexistente—, en ciertos países latinoamericanos se inició la elaboración y puesta en vigor de una legislación que regularía el ambiente como un todo y que consideraría, entre los diversos elementos o componentes ambientales, a los recursos naturales. Esta legislación tenía su punto de arranque en una visión holística y sistémica del ambiente, esto es, en una concepción del ambiente como un sistema en el que se organizan los diversos elementos que hacen posible la existencia y el desarrollo de los organismos vivos, elementos que se encuentran en permanente interacción entre sí y con los organismos vivos respecto de quienes son sus sistemas de ambiente. Por consiguiente, dicha legislación consideraba los recursos naturales no sólo como parte del "sistema naturaleza" sino también como parte de un sistema global, que agrupaba todos los elementos susceptibles de influir en la existencia y el desarrollo de los organismos vivos. De ahí que la utilización racional de los recursos naturales pasara a tomar una dimensión diferente.

Obviamente, un corolario de lo anterior consistiría en que la gestión ambiental habría de tener un carácter integral e integrado, en tanto debería referirse a todos los elementos que configuraban el ambiente y debería considerar tales elementos en todos sus procesos de interacción. Dentro de ese marco, habría de establecerse un sistema de manejo integral e integrado de los recursos naturales, esto es, una gestión referida a todos los recursos naturales y a todos sus procesos de interacción, que garantizara la "utilización racional" de los mismos o si se quiere su uso conforme a criterios de ecoproductividad, como lo indicaban las disposiciones constitucionales. Sin embargo, las nuevas normas no fueron siempre coherentes a este respecto.

Los procesos que se han hecho en materia de legislación ambiental propiamente tal dentro de América Latina, se han concretado en códigos y leyes que se han ocupado de regular la protección y mejoramiento del ambiente en general y de los recursos naturales en particular y/o de establecer sistemas de gestión ambiental congruentes con una concepción holística y sistémica del ambiente.

Entre esos ordenamientos jurídicos debe mencionarse el Código nacional de los recursos naturales de Colombia (1974), que como lo indica su denominación regula fundamentalmente dichos recursos. Con todo, los primeros 40 artículos de dicho código (de los 340 que lo integran), establecen una regulación orgánica del ambiente. Las prescripciones del código no tienen una correspondencia con un sistema de gestión estatal para el manejo integrado de los recursos naturales. También debe mencionarse como una importante expresión de ese tipo de legislación, la Ley orgánica del ambiente de Venezuela (1976), que a diferencia del código colombiano, es una "ley marco", esto es, no regula ningún elemento ambiental en particular. A lo anterior hay que añadir que en Venezuela existe desde 1977 un Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, que concentra una parte importante de la gestión ambiental, sin perjuicio de que otra parte de esa gestión quede reservada a otros ministerios, que la ejercen con independencia y/o en coordinación con el Ministerio del Ambiente. Otro caso que podría mencionarse está constituido por la Ley federal de protección al ambiente de México (1982), ley que sin embargo se encuentra fuertemente orientada hacia la regulación de la problemática de la contaminación ambiental. Hay que señalar que en 1982 se creó en México la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología que concentró también una parte de la gestión ambiental.

En fin, en América Latina existen otros ordenamientos que también podrían incluirse en esta enunciación, lo que no haremos en obsequio a la brevedad. Lo que en cambio no podemos dejar de destacar son aquellos ordenamientos que, sin entrar a regular la problemática ambiental en general o la de los recursos naturales en particular, tienen más bien por objeto establecer un sistema de gestión estatal del ambiente. Este es el caso de Brasil, donde la ley 6398 de 1981 creó el Sistema Nacional del Medio Ambiente (SISNAMA), o de Costa Rica, donde el decreto 12194-OP de 1981 estableció el Sistema Nacional de Protección y Mejoramiento del Ambiente, como parte integrante del Sistema Nacional de Planificación Nacional y Política Económica. Estos casos deben ponerse de relieve porque representan una novedosa solución al problema de coordinar la gestión ambiental, lo que en América Latina se ha procurado alcanzar a través del funcionamiento de Comisiones Interministeriales y otras instancias de coordinación, cuando no se ha ido directamente a la concentración relativa de las funciones en un nuevo organismo, como en el ya citado caso de Venezuela o en el de Nicaragua, donde el decreto 56 de 1959 creó el Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente, radicando en ese organismo la gestión de los recursos naturales.

En el mismo sentido ha evolucionado también la legislación cubana. En efecto, en 1981 se promulgó en ese país la ley 33, sobre protección del

medio ambiente y del uso racional de los recursos naturales, que a lo largo de sus 130 artículos establece los principios básicos sobre la protección del ambiente y de cada uno de los recursos naturales y, además, crea el Sistema Nacional de Protección del Medio Ambiente y del Uso Racional de los Recursos Naturales. Tales principios básicos son establecidos —como lo expresa el artículo 1o. de la ley—, "para la conservación, protección, mejoramiento y transformación del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales, conforme con la política integral de desarrollo del país, con el fin de aprovechar óptimamente el potencial productivo nacional". En consecuencia, queda explícitamente asentada en esa ley la vinculación que existe entre el uso racional de los recursos naturales (en tanto aprovechamiento óptimo del potencial productivo nacional) y el desarrollo integral del país.

Las modificaciones que ha introducido en los sistemas jurídicos latinoamericanos el surgimiento de una legislación ambiental propiamente tal, representan un paso importante en el camino hacia el establecimiento de un formal sistema de manejo integral e integrado de los recursos naturales. Aunque este tipo de legislación existe sólo en un limitado número de países de la región, nos parece que la misma habrá de generalizarse con cierta rapidez. Sin embargo, lo que queda por hacer para que funcione jurídicamente este sistema de manejo, es mucho más de lo que se ha hecho hasta ahora. Esto puede parecer sorprendente si se considera el aparentemente importante conjunto de normas jurídicas que se refieren a esta materia, entre las que se encuentran incluso normas que tienen un rango constitucional. Con todo, la verdad es que tales normas son aún insuficientes, desde un punto de vista técnico, para que pueda operar un sistema de manejo integral e integrado de los recursos naturales, al menos con la eficacia jurídica que se precisa.

9. LAS TAREAS JURÍDICAS PARA EL FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA DE MANEJO INTEGRAL E INTEGRADO DE LOS RECURSOS NATURALES

Como se ha dicho al inicio de este trabajo, el planteamiento del manejo integrado de los recursos naturales —respecto del cual hemos explicitado su carácter también "integral"—, connota una estrategia alternativa de desarrollo, que en lo que se refiere a las economías capitalistas se opone a aquella racionalidad productiva del capitalismo consistente en la maximización de la tasa de ganancia en el corto plazo. Nos parece que el sistema capitalista en su conjunto, ha tomado nota de lo anterior, como lo explica

la legislación existente sobre recursos naturales. Pero en la realidad de los hechos tal racionalidad productiva no se ha modificado. La crisis permanente del capitalismo, esto es, la tendencia a la caída de la tasa de ganancia, ha sido más bien contrarrestada con la intensificación de la misma racionalidad productiva. Más aún, la crisis económica generalizada, grave y persistente por la que hoy atraviesa el sistema capitalista, ha exacerbado estos antiguos criterios productivistas. Por su parte, hay que considerar que los países periféricos como los nuestros, se encuentran prácticamente inermes frente a la lógica productiva prevaleciente.

En efecto, colocados dentro de un "círculo perverso" que los obliga a incrementar las exportaciones de sus productos primarios, no sólo para combatir la caída de los precios relativos de los mismos, sino también para continuar sirviendo el pago de una elevada deuda externa que no resolvió ningún problema estructural de las economías subdesarrolladas (y que por lo demás nunca terminará de pagarse), así como para realizar las importaciones más indispensables, los países latinoamericanos no se encuentran en la situación de introducir un manejo integrado de los recursos naturales que pueda afectar, en el corto plazo, el nivel de sus exportaciones. Ello sería posible sólo dentro de una estrategia global, que considerara todos los fenómenos inherentes al subdesarrollo y la dependencia y que definiera políticas viables para un cambio estructural global.

Los obstáculos que se oponen al funcionamiento de un sistema de manejo integral e integrado de los recursos naturales en los países latinoamericanos, son entonces considerables. Aunque no nos corresponde hacer un análisis de dichos obstáculos, digamos por lo menos que, como es obvio, tales obstáculos no podrán ser removidos con medidas puramente jurídicas en el interior de cada país. Sin embargo, puesto que estas medidas también serán necesarias para que funcione este tipo de manejo, a continuación señalaremos nuestro punto de vista sobre las tareas jurídicas que se encuentran todavía pendientes para que un sistema de manejo integral e integrado de los recursos naturales tenga la eficacia jurídica requerida.

Anteriormente hemos dicho que el marco jurídico actualmente existente para ese efecto, es insuficiente. Ello es así incluso en los países que han comenzado a desarrollar una legislación ambiental propiamente tal. Para explicar nuestro punto de vista, vamos a suponer que este tipo de legislación se generaliza en todos los países de la región, esto es, que en todas partes existe lo que podría llamarse un principio de manejo integral e integrado de los recursos naturales, dentro de una concepción más amplia de la protección y mejoramiento del ambiente, vale decir, de una concepción que no se encuentra limitada a la identificación del medio físico natural con el ambiente. Bajo esas premisas, digamos que para que

dicho manejo tenga una vigencia jurídica efectiva, en nuestra opinión es necesario por una parte, que la legislación ambiental alcance un desarrollo que actualmente no posee y por otra que penetre en la base de los sistemas jurídicos y modifique la orientación que actualmente tienen las normas jurídicas que regulan el funcionamiento del sistema económico. Ambos postulados serán examinados por separado y en el orden en que se han presentado.

El establecimiento de una legislación ambiental propiamente tal, ha significado hasta ahora, por lo general, sólo una superposición de un conjunto de principios generales a las normas jurídicas que regulan la protección y el mejoramiento del ambiente. Más concretamente, el establecimiento de dicha legislación no ha venido a sustituir, por ejemplo, la legislación preexistente sobre recursos naturales, que continúa vigente en lo que no se oponga a la nueva legislación. Esta oposición es difícil de precisar por el carácter extremadamente general de las disposiciones ambientales. En el mejor de los casos, de estas disposiciones puede decirse que tienden a integrar, bajo ciertos principios generales, el conjunto de las normas preexistentes en materia de recursos naturales; pero lo cierto es que las políticas concretas que éstas expresan no son claramente modificadas por aquéllos. Esta integración es de dudosa eficacia jurídica, en otras palabras porque no modifica con la especificidad requerida tales políticas. En consecuencia, la referida integración suele ser una simple sumatoria de políticas sobre los recursos naturales y como tal no constituye la expresión de una política integrada de los recursos naturales.

Pero más grave aún es el hecho de que la propia legislación preexistente carece habitualmente del desarrollo necesario para tener una eficacia jurídica propia. En efecto, como está a la vista de todos, la legislación sectorial sobre los recursos naturales pocas veces llega a un nivel de desarrollo que permita jurídicamente su aplicación. Con lo anterior queremos referirnos al grado de especificidad que deben tener las normas jurídicas para que puedan ser aplicadas. Contra lo que pudiera creerse, la puesta en vigor de una ley que protege un determinado recurso natural, no significa necesariamente que las situaciones que ella regula han quedado suficientemente normadas. Por lo general, es indispensable que su contenido sea especificado en reglamentos y, sobre todo, por normas técnicas, que determinarán en cada caso abstracto lo que está prohibido y lo que está permitido. A este grado de especificidad difícilmente se llega en la realidad de los hechos y, por consiguiente, las normas más generales suelen quedar sin aplicación. Por otra parte, las normas técnicas a menudo se hacen obsoletas por los avances y la difusión del conocimiento técnico, pero no siempre son oportunamente actualizadas. Esto último inhibe su aplicación.

A lo que se ha dicho, deben agregarse algunas consideraciones sobre la organización de la gestión estatal de los recursos naturales. Por lo general, esta gestión continúa teniendo un carácter eminentemente sectorial, lo que es contradictorio con la idea de un manejo integral e integrado de los recursos naturales. Los esfuerzos que se han hecho hasta ahora para coordinar dicha gestión, no han dado resultados positivos. Tampoco ha generado ese tipo de efectos la concentración relativa de funciones en nuevos organismos o en organismos preexistentes. En verdad, la idea del manejo integral e integrado de los recursos naturales, no sólo representa una ruptura con una cierta lógica productiva, sino también con una cierta lógica administrativa, con arreglo a la cual se han organizado los servicios públicos del Estado, vale decir, la lógica de la organización administrativa por ramas de la actividad económica. Desde este punto de vista, la idea del manejo integral e integrado de los recursos naturales constituye una verdadera revolución también en el campo administrativo. No está demás señalar que esta dispersión de la gestión estatal de los recursos naturales es un obstáculo considerable a este tipo de manejo, porque en ausencia de normas jurídicas que especifiquen suficientemente las políticas sobre recursos naturales, la definición de las mismas termina quedando encomendada a la discrecionalidad de los funcionarios que tienen a su cargo la gestión estatal de cada recurso.

En síntesis, por lo que hace al primer postulado que se ha enunciado, cabe decir que para que funcione jurídicamente un sistema de manejo integral e integrado de los recursos naturales, es menester regular *ex novo* prácticamente todo, incluida la gestión estatal de los recursos naturales, con el nivel de especificidad técnico-jurídica que requiere la aplicación de las respectivas normas.

Pero, además, es necesario que este desarrollo de la legislación ambiental modifique también la orientación que tienen las normas jurídicas que regulan el funcionamiento del sistema económico, como se ha dicho anteriormente. En efecto, si con la idea del manejo integral e integrado de los recursos naturales se pretende sustituir la lógica productiva del sistema capitalista, se requiere no sólo que tenga una expresión adecuada en la legislación de la materia. sino que además alcance las bases jurídicas del sistema capitalista, modificando las mismas. La verdad es que hasta ahora, el derecho de los recursos naturales ha sido algo así como un sector periférico de los sistemas jurídicos latinoamericanos, cuyo eje ha estado siempre constituido por las normas jurídicas que hacen posible el funcionamiento del sistema económico, con la consecuencia de que la aplicación de esas normas ha condicionado permanentemente la de los nuevos principios jurídicos sobre el manejo de los recursos naturales. Por eso, cuando hoy se postula la incorporación de la dimensión ambiental en el desa-

rrollo, implícitamente se postula una inversión de los términos de subordinación que actualmente existen entre ambiente y desarrollo. Esto significa, desde un punto de vista jurídico, que los principios ambientales deben incorporarse explícitamente a la legislación económica.

Lo dicho pudiera parecer innecesario bajo la perspectiva de lo que se denomina la "unidad del ordenamiento jurídico", vale decir, bajo la consideración de que la incorporación de los principios ambientales en un sistema jurídico se extiende al conjunto del sistema modificándolo, lo que en principio es correcto. Sin embargo, un somero examen de la manera como se encuentra estructurado el orden jurídico-económico nos enseña que ello no es así.

En efecto, los sistemas jurídico-económicos de nuestros países tienen una naturaleza "mixta" al igual que las economías en que se encuentran insertos. Con otras palabras, en la base de esos sistemas se encuentran las normas jurídicas que son necesarias para el funcionamiento de una economía capitalista de mercado; pero a esas normas se han agregado otras que ahora permiten limitar la actividad económica de los particulares, en nombre del "interés general" o de la "utilidad pública" o del "interés público" o de otras fórmulas similares. En consecuencia, tales normas hacen posible el funcionamiento de un sistema de relaciones de producción capitalista, que permiten la apropiación individual del producto social, pero con la mediación del Estado. Dicha mediación tiene un carácter altamente discrecional, lo que permite por ende que el Estado, en nombre de los "intereses generales", tutele intereses individuales.

En principio, los sistemas jurídico-económicos favorecen la lógica productiva que se orienta hacia la ganancia en el corto plazo; pero también en principio el Estado puede imponer restricciones a dicha lógica. En la práctica, tales restricciones son poco frecuentes. Más frecuentes suelen ser, en cambio, los privilegios que se otorgan para estimular el proceso de acumulación privada y, por esa vía, incrementar las tasas de crecimiento. Así lo permite el carácter eminentemente discrecional de los sistemas jurídico-económicos, que entregan la llamada rectoría estatal de la economía al Estado administrativo —no al Estado representativo— para que éste conduzca prácticamente a su voluntad el proceso de desarrollo. A esta conducción discrecional queda subordinada en la realidad de los hechos la explotación de los recursos naturales, porque en definitiva su estrategia de manejo se encuentra condicionada por la estrategia general del desarrollo, de la que forma parte. Por eso, si se quiere imponer una lógica productiva diversa para los recursos naturales, que en realidad representa una estrategia de desarrollo alternativa a la vigente, es necesario que también se modifique el marco jurídico dentro del cual se formula y se instrumenta la estrategia del desarrollo en su conjunto.

Lo anterior implica —haciendo una síntesis del segundo postulado que se ha enunciado anteriormente—, una verdadera revolución en el interior de las instituciones jurídicas del capitalismo, en tanto significa una modificación sustancial de los sistemas jurídico-económicos vigentes, que debe iniciarse en las leyes de planeación (con cuyo apoyo se formula supuestamente la estrategia de desarrollo), pasar por las leyes que organizan la administración pública (en donde habrá que establecer los sujetos de la gestión de los recursos naturales) y extenderse a todas las leyes que permiten al Estado ejercer una rectoría sobre la vida económica y la vida social en su conjunto (leyes de atribuciones económicas, financieras, fiscales, etcétera).

Como se podrá advertir, las tareas que es necesario llevar a cabo para que funcione jurídicamente un sistema de manejo integral e integrado de los recursos naturales, son muchas. Pero así lo exige un planteamiento tan complejo y tan trascendente como lo es la idea que en este trabajo ha sido analizada desde una perspectiva jurídica.

AMBIENTE Y PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO

PABLO GUTMAN

1. INTRODUCCIÓN

El interés por incorporar una perspectiva ambiental al proceso de planificación del desarrollo, ha sido reiteradamente manifiesto en las dos últimas décadas.

Así, en el informe para las Naciones Unidas de los expertos reunidos en Founex (1971) se afirmaba:

Es importante que las políticas ambientales sean integradas con el planeamiento del desarrollo y consideradas como parte del marco económico y social del planeamiento. Como hemos acentuado reiteradamente, el interés por el ambiente es sólo otra dimensión del problema del desarrollo en los países en crecimiento y no puede considerarse al margen de sus esfuerzos de desarrollo.[1]

La misma tesitura es recogida por la Conferencia sobre Ambiente Humano de Estocolmo (1972), al afirmar:

Principio 13. A fin de lograr una más racional ordenación de los recursos y mejorar así las condiciones ambientales, los Estados deberían adoptar un enfoque integrado y coordinado en la planificación de su desarrollo de modo que quede asegurada la compatibilidad del desarrollo con las necesidades de proteger y mejorar el medio humano en beneficio de la población.[2]

Satisfacer estas demandas no ha resultado sencillo, en parte por la situación de crisis por la que atraviesa la planificación del desarrollo, y en parte, también, por la complejidad y novedad de la tarea que se demanda.

Pero, ¿cuáles son concretamente las demandas y posibilidades que la asociación ambiente-planificación, supone?

Las notas que siguen tratan de dar, parcialmente, una respuesta en tres niveles relacionados:

1 Véase ONU (1971), "El desarrollo y el medio ambiente", Founex, Suiza.

2 La cita es del Principio 13 del Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. Posiciones similares aparecen reiteradas en los principios 14 y 15 y las recomendaciones 61, 62, 63 y 102 (puntos a, f y g del mismo documento ONU, 1974).

Este interés no se circunscribe a los países del Tercer Mundo. En 1981 la Comisión Económica para Europa reúne en París a un grupo de expertos europeos para discutir el planeamiento integrado físico, socioeconómico y ambiental. Véase Ahmad y Muller, ed. (1982).

- ☐ Los cambios en los paradigmas de desarrollo.
- ☐ Los cambios en las áreas de acción de la planificación.
- ☐ Los cambios en los métodos y técnicas de la planificación.

Veremos también que esta discusión nos lleva a plantear el problema de la "crisis de la planificación", y lo que se puede aportar, desde la temática ambiental, para tratar de superarla.

Confeccionada una primera versión de este documento, a fines de 1982,[3] vino a sumarse a varios trabajos de sumo interés, anteriores y posteriores a ésta,[4] que muestran claramente la actualidad de la problemática en América Latina y al mismo tiempo la posibilidad de su planteamiento teórico.

Aunque estos planteamientos son todavía parciales, despejan el campo para una discusión y una acción que recién está en sus inicios. Y ese mismo es el carácter que asumen estas páginas.

2. DEL AMBIENTE COMO PROBLEMA AL AMBIENTE COMO POTENCIAL

Hasta muy recientemente la irrupción de la temática ambiental en la discusión del desarrollo ha sido visualizada mayoritariamente como un problema, como un limitante. El acelerado deterioro de importantes recursos naturales sujetos a explotación, como los bosques, la fauna, los recursos ictícolas; la evidencia creciente del deterioro de recursos sobre los que se basan extensivamente los procesos productivos, como es el caso de tierras y aguas, sujetas a procesos acumulativos de erosión y contaminación; la degradación de los ambientes globales y locales en que se ubican los asentamientos humanos, manifiesto en contaminación de aires y aguas, degradación del paisaje y creciente deterioro de los centros urbanos, son todos aspectos que impactaron a la comunidad internacional en forma creciente a lo largo de los dos últimos decenios.

Pero esta visión parcial del ambiente ha cambiado, aunque la difusión de estos cambios sea todavía mucho menor de lo que quisiéramos.

En este proceso varias etapas parecen importantes. En primer lugar

[3] Una primera versión de este tema formó parte de un trabajo más amplio realizado a pedido del programa Red de formación ambiental del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA-ROLA). En esa oportunidad nos beneficiamos de un amplio intercambio de opiniones con A. Ángel y H. Sejenovich del programa RED-PNUMA/ROLA.

[4] Nos referimos aquí, por una parte, a los trabajos de Gallopín, Gligo y Sejenovich, presentados todos en un seminario que sobre el tema de ambiente y planificación realizó el CIFCA en Buenos Aires a fines de 1981. Y más recientemente a los trabajos de Sánchez (1983), la Unidad CEPAL/PNUMA (1983) y el número que la *Revista Interamericana de Planificación* le dedicara al tema (vol. XVIII, núm. 69, marzo de 1984).

el paso de una problemática originada en los países más desarrollados, hacia una problemática reconocida y priorizada por los países del Tercer Mundo, paso que supone, también, un cambio conceptual. Los problemas ambientales que preocupan a estas regiones tiene que ver con las frustraciones del desarrollo y las alternativas existentes, y no con la corrección a posteriori de un crecimiento sin percepción ambiental.

En segundo lugar, el paso de una visión parcializada y sectorial de los problemas ambientales, hacia una visión global y sistémica de los mismos (en el que influyó positivamente el creciente diálogo entre la ecología, el análisis de sistemas y las ciencias sociales).

Para nuestra temática, este último aspecto resulta de especial interés, pues es justamente el carácter global y sistémico de la mayoría de los problemas ambientales uno de los motivos que obliga a la integración de la dimensión ambiental en la planificación, ya que los ajustes parciales, típicos de mercados sectoriales, no pueden tomar en cuenta estas características.

En tercer lugar, y muy relacionado con lo anterior, el paso desde una visión del ambiente, originalmente restringida a algunos elementos naturales físicos y bióticos o, incluso, solamente algunos procesos, en dichos elementos naturales (por ejemplo, contaminación de aire, aguas, etc.), hacia una visión mucho más amplia del ambiente. Esto se interpreta, hoy, como el conjunto de componentes naturales y sociales, y sus interacciones en un espacio y un tiempo determinado. En definitiva, una visión antropocéntrica de los ecosistemas. Resulta conveniente señalar que tal amplitud no pretende convertir el ambiente en "todo". Se destaca, por el contrario, que el centro de interés está puesto en la interacción entre la sociedad y la naturaleza, sus dinámicas y sus consecuencias. La ubicuidad del tema requerirá en cada situación particular de una delimitación de los elementos significativos del ambiente en consideración.[5]

Simultáneamente con esta complejización del "ambiente como problema", va ganando cuerpo la percepción de una dimensión ambiental como potencial, como oportunidad, como nuevas alternativas para el desarrollo económico y social.

Los recursos desaprovechados, suelos, vegetación, fauna, etc. En segundo lugar, los recursos desapercibidos, la usina ecológica, con sus miles de especies. En tercer lugar, los recursos menospreciados, subproductos, reciclaje, recuperación, energía total.[6] Pero no sólo el potencial que se obtiene de

[5] Sobre los cambiantes límites del concepto de ambiente, véase Gallopín (1980).

[6] Se denomina energía total a la integración de procesos térmicos que permite utilizar en el eslabón siguiente lo que es energía disipada no útil en el eslabón anterior. Por ejemplo, utilizar los sistemas de enfriamiento de plantas termoeléctricas para calefacción urbana. Véase, Lenihan y Fletcher ed. (1976). En el medio urbano, los amplios alcances

una lectura recurso a recurso, sino el "recurso de los procesos", la importancia de las dinámicas e interacciones como oferentes de un potencial ambiental. Ello se expresa en la capacidad de autorregulación (controles biológicos), la capacidad de atenuación (dinámicas de absorción y dilución, mecanismos homoestáticos), de regeneración (sucesión), de estabilidad (diversidad, clímax).

Igualmente, la dimensión ambiental abre una nueva perspectiva de potenciar los recursos sociales para el desarrollo: en el campo de la tecnología, del consumo, de los paradigmas sociales, de las capacidades regionales y locales.

¿Qué sucedía anteriormente con todos estos elementos, en qué sector se hallaban herrumbrados? Como diría A. Pinto (1980): "Resulta casi inverosímil que durante tanto tiempo haya pasado desapercibida, sin introducirse siquiera en nuestras discusiones, esa relación vital hombre-medio, o sociedad-entorno físico."

Pero es que la problemática ambiental no trata de un sector hasta hoy olvidado. Por el contrario, ella es una dimensión presente en todos los ámbitos del desarrollo. Y justamente resulta más difícil mirar a lo cotidiano bajo una nueva óptica, que aplicar una óptica tradicional a descubrir nuevas (y tradicionales) cosas.

Por supuesto que esta óptica, y esta dimensión, tendrán mayor relevancia en algunos casos, espacios y momentos, mientras que en otras circunstancias su aporte podrá ser menor. La dimensión ambiental puede ser más relevante en un problema de desarrollo regional que en uno de política monetaria.[7] Aun así, en uno u otro extremo, la temática ambiental, sus problemas y potenciales, no apuntan a un sector de la planificación tradicional (recursos naturales, energía u otros). Apuntan, en cada uno de ellos, a dar énfasis a una nueva dimensión,[8] la que destaca las interacciones entre la sociedad y la naturaleza y sus múltiples efectos.

de la explotación de los recursos menospreciados, lo ejemplifica la imagen de I. Sachs, "Minning the city".

7 Aunque a primera vista pueda parecer absurdo, en una situación concreta podrían encontrarse muchas relaciones entre una política monetaria y los problemas ambientales de un país. Sólo como ejemplo, puede pensarse en la factura energética.

8 Más concretamente deberíamos hablar de una nueva percepción, pues la dimensión ambiental siempre ha estado en la realidad y, lo que es nuevo, es nuestra creciente percepción de la misma. Sin embargo, utilizaremos el giro dimensión ambiental para no contradecir el uso que ya se ha hecho habitual en la literatura sobre el tema.

3. LA PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO

3.1. *Acción y planificación*

Toda acción humana, sea quien fuere el actor social que la realiza (individuo, familia, empresa, Estado, etc.), cuando supera la simple reacción instintiva o la respuesta rutinaria a una situación reiterada, se inscribe dentro de una secuencia que podemos esquematizar de la siguiente manera:

a] Reconocimiento de la existencia de una situación problemática.
b] Diagnóstico e interpretación de la situación.
c] Decisión respecto a los objetivos y metas que se quiere alcanzar, la situación final a la que se aspira.
d] Identificación de las acciones que son necesarias para dirigir la situación problemática en la dirección de los objetivos. Selección de la secuencia de acciones que parecen más adecuadas o más accesibles.
e] Ejecución de las acciones.
f] Evaluación de los resultados obtenidos con relación a los objetivos deseados.
g] Reorientación de las acciones, de los objetivos, o también reconocimiento de la emergencia de una nueva situación problemática que reinicia la secuenca *a-f*.[9]

Por cierto que en la muy copiosa bibliografía sobre el tema,[10] encontramos numerosas definiciones de planificación con relación a uno o varios pasos de esta secuencia, desde las más abarcativas, que proponen

[9] Es claro que esto es sólo un esquema formal, que puede prestarse a muchas complejizaciones. Así, la realidad nos enfrentará simultáneamente con numerosas situaciones problemáticas que interactúan entre ellas y probablemente requieran de procesos de evaluación continuos a todo lo largo de la secuencia, que lleven también a una reorientación continua de las metas y las acciones.

Otro aspecto de especial interés es que, para reconocer la existencia de una situación problemática, en la mayoría de los casos se parte de un conjunto de objetivos generales definidos con anterioridad.

En un ejemplo biológico, el objetivo/deseo de supervivencia nos hará reaccionar con prontitud frente a una situación que la ponga en peligro, pero que las autoridades públicas de un país reconozcan o no como situación problemática un aumento en el desempleo, o una caída en el nivel de ingresos de un sector de la población, responderá a su concepción general respecto a las desigualdades sociales y el papel del Estado frente a ellas.

[10] Por supuesto que una buena parte de esta literatura proviene de los organismos regionales ligados a la planificación y el desarrollo. Véase, al respecto, el amplio trabajo de Méndez (1980)) *El estado de la planificación en América Latina y el Caribe,* ILPES. También, en una óptica más crítica de las experiencias regionales de planificación, Giordani *et al.* (1980) y Coraggio (1980), ambos presentados en el XIII Congreso Interamericano de Planificación, Caracas, 1980.

adjudicar el título de planificación a toda la secuencia *a-g* (se habla comúnmente en estos casos de sistema de planificación),[11] a las que la reducen a los pasos *a-d, b-d,* o incluso solamente *d* (la identificación de las acciones necesarias y la selección de la secuencia de las mismas).

Para nuestro trabajo centraremos la definición de planificación en este último nivel, pero sin perder nunca de vista que así entendida, la planificación forma parte de una secuencia, mientras los pasos que la anteceden justifican su necesidad y orientación, y los que la siguen serán requeridos para ponerla en práctica y juzgar su efectividad.

3.2. *Planificación del desarrollo, estilos, ámbitos, alcances*

La estrecha relación de la secuencia *a-g* se pone en evidencia tan pronto como pasamos de la planificación en abstracto a la práctica de la planificación del desarrollo económico y social en América Latina.

Aquí, y con muy diferentes matices y énfasis, durante los últimos 30 años se interpretó a la planificación nacional como "un proceso que pretende racionalizar y regular —parcial o totalmente— la organización del esfuerzo de una sociedad para lograr sus objetivos de desarrollo económico y social" (Méndez, 1980:3).

Implícita en esta definición está que la racionalización y regulación se realiza para alterar el comportamiento espontáneo de las fuerzas económicas y sociales, tal como resultan de la inserción del país en el mercado internacional y de la interacción en sus mercados nacionales. Igualmente evidente es que dicha intervención no busca objetivos directos de lucro, sino que se considera una vía adecuada para acelerar el crecimiento y modernización de la economía, a la vez que se mejora la distribución social de sus resultados.

Esta distinción nos parece importante, pues políticas públicas, sectoriales o coyunturales, han existido desde la constitución de los estados nacionales. E igualmente se podría afirmar que las grandes empresas o aun cada individuo planifica su comportamiento económico. Pero lo que diferencia a la planificación del desarrollo es, justamente, su intención de alterar el funcionamiento espontáneo de la economía y el objetivo perseguido por esta acción.

Con la salvedad, entonces, de que no consideramos que exista planificación del desarrollo económico y social en el "Estilo 1", el siguiente cuadro de Méndez (1980), sintetiza las orientaciones de la planificación existente en la región, definidas sobre tres componentes: el grado de inter-

[11] J. Ahumada (1965) propone una definición en sus términos más amplios.

vención en los mercados, el peso asignado a los objetivos de tipo social y el nivel de apertura al mercado internacional.

ESTILOS DE PLANIFICACIÓN

ELEMENTOS QUE DEFINEN UN ESTILO DE PLANIFICACIÓN

Estilos de planificación	*Proyecto nacional de desarrollo*	*Concepción de la planificación*[a]
ESTILO 1	*Mercado libre*	
	—Estado subsidiario	—Subsidiaria
	—Política social subsidiaria	—Comprensiva
	—Apertura externa amplia	—Normativa (SCN)
ESTILO 2	*Mercado reformado*	
	—Mercado corregido	—Reguladora
	—Política social complementaria	—De proyectos y programas o comprensiva
	—Apertura externa regulada	—Normativa (RPN) o (RCN)
ESTILO 3	*Mercado orientado*	
	—Mercado regulado	—Reguladora
	—Objetivos sociales preeminentes	—Comprensiva
	—Apertura externa restringida	—Normativa o adaptativa (RCN) o (RCA)
ESTILO 4	*Centralmente planificado*	
	—Estado asigna recursos	—Centralizada
	—Objetivos sociales preeminentes	—Comprensiva
	—Apertura externa restringida	—Adaptativa (CCA)

[a] Se refiere a la concepción de la planificación prevaleciente en el aparato gubernamental.
FUENTE: Méndez (1980), p. 12.

En la mayoría de los países de la región se ha recurrido a la planificación en diferentes ámbitos y con diferentes alcances. Podemos distinguir, así:

1] Los planes nacionales globales: donde se abordan aspectos del conjunto de la economía nacional, crecimiento del PNB y la población, distribución intersectorial de la inversión. Equilibrios externos y fiscales y evolución de los principales sectores económicos y sociales.

2] Los planes sectoriales: que generalmente se integran con el global, dentro del sistema institucional para la planificación. En ellos se buscan definiciones más precisas de metas y acciones, en términos más desagregados, físicos y monetarios.

Entre los sectores productivos que han sido materia de planificación se encuentran:

—Agricultura
—Energía
—Industria
—Obras públicas
—Transporte
—Minería
—Otros.

3] La Planificación Social: Que atiende a la actividad en sectores de interés social:

—Salud
—Educación
—Vivienda y servicios comunitarios.

4] La planificación regional: que enfatiza los aspectos de la distribución espacial de las propuestas socioeconómicas dentro de un ámbito regional o interregional.

5] La planificación urbana o urbana regional: que atiende al proceso de crecimiento urbano, algunas veces limitándose a los perímetros urbanos y periurbanos (planes reguladores o similares) y otras donde el marco más amplio de relación, ciudad-entorno, lo asimila a una planificación regional, con énfasis en su sistema urbano.

6] La ordenación del territorio: donde se agrupa la planificación del uso del espacio, generalmente a escala regional, con énfasis en la infraestructura requerida para su incorporación a los procesos económicos. En algunos casos la ordenación del territorio se presenta como una forma de la planificación regional o como una parte de la misma.

7] La planificación de proyectos, espacios o recursos específicos: enfoque común en la gestión de grandes inversiones públicas. En algunos casos

relacionable con una versión parcial de la planificación regional (planes de desarrollo de cuencas), pero otras veces con carácter más puntual.

También los alcances temporales de la planificación han permitido distinguir:

1] Una planificación de largo plazo. Dentro de la concepción temporal de la economía y la política, esto sería 10-15 años. Esta dimensión ha contado con pocos adeptos en la región.

2] Una planificación de mediano plazo: 4 a 6 años, que en la planificación nacional global, casi siempre, se busca hacer coincidir con los períodos de gobierno.

3] Una planificación de corto plazo (1 año), más relacionada con los planes operativos anuales, la presentación anual del presupuesto público y la introducción de presupuestos por programas en diferentes esferas de la administración pública.

Por su parte, el ámbito institucional y social que promueve la planificación ha estado hasta hoy casi totalmente concentrado en la esfera pública, pero a medida que se pasa a menores niveles de centralización se observa una creciente participación de otros sectores sociales, permitiendo reconocer en la región:

- ☐ Planificación centralizada: exclusivamente realizada por oficinas públicas nacionales, algunas veces con consultas y concertación con otros sectores.
- ☐ Planificación descentralizada a nivel regional: realizada por organismos regionales, públicos o de carácter mixto, organismos descentralizados o civiles, con diferentes niveles de consulta y participación regional.
- ☐ Planificación descentralizada a nivel local: realizada mayoritariamente por organismos públicos locales, aunque también se dan aquí las experiencias más numerosas de participación de la población.

Finalmente, se caracteriza también las experiencias de planificación de la región por el carácter de sus propuestas con relación a los actores económicos. Se reconoce así:

- ☐ Planificación imperativa: excepto en Cuba, en el resto de la región se asume que la planificación sólo tiene este carácter para el sector público de la economía. Aunque es fácil comprobar numerosas ocasiones en que el propio sector público hace caso omiso de sus planes.
- ☐ Planificación inductiva: se supone que los agentes económicos no están obligados por las metas de la planificación, pero que serán

inducidos a ellas, mediante políticas indirectas de estímulos y desestímulos.

- ☐ Planificación indicativa: sólo tiene por fin dar criterios y orientaciones de uso optativo. Gran parte de la planificación en la región asume esta función frente a la actividad privada.

3.3. *Experiencias y frustraciones*

La mayoría de los intentos sistemáticos de planificación en la región se inician a fines de la década de los cincuenta,[12] coincidiendo con la formación de oficinas de planificación en casi todos los países del área. El impulso del momento lo da la creación de la Alianza para el Progreso y el interés manifiesto por Estados Unidos de tener interlocutores técnicos nacionales para coordinar la ayuda norteamericana alrededor de los programas de industrialización y de reforma agraria.[13]

Pero el marco conceptual y político es más complejo y rico. Por una parte, América Latina asiste y participa en la crisis de los años treinta, que cuestionan la fe en el automatismo del mercado y ponen en marcha en los propios países industrializados, ejercicios de planificación anticíclica apoyados en las teorías keynesianas.

Las políticas de industrialización obligadas por el período de guerra y, a la salida de ella, los planes para la reconstrucción de Europa, aumentan la confianza en las bondades y en la necesidad de la planificación económica.

Finalmente, la labor de las Naciones Unidas, de reciente creación y en particular de sus oficinas de estudios económicos regionales (la CEPAL, en el caso de América Latina) va creando rápidamente teorías y enfoques regionales de la planificación, que no sustituye los elementos keynesianos, pero sí los complementa con una interpretación de causas y objetivos, que justamente está ausente en la teoría keynesiana, centrada en las compensaciones del ciclo.

Los conceptos más generalizados en esta etapa son sustitución de importaciones mediante la producción nacional de manufacturas, y la modernización del campo mediante una reforma agraria que aumentara la productividad y la producción. De esta manera, se aduce, se solucionaría el deterioro en los términos de intercambio materias primas/productos elaborados, y se eliminarían los cuellos de botella resultantes del estan-

12 Existen experiencias anteriores como los dos primeros planes quinquenales iniciados a fines de la década de los cuarenta por Argentina o las actividades de CORFO en Chile.

13 Como ejemplo, los tres primeros planes de Venezuela fueron asesorados por el BIRF y AID.

camiento de la producción agrícola y las limitaciones de la balanza de pagos.[14]

En este período la aceptación de la planificación se expresa en la creación de numerosas agencias nacionales e internacionales, en la amplia difusión del término y en la elaboración de múltiples planes.

Treinta años después el balance es mucho más contradictorio. Prácticamente todas las oficinas creadas en los cincuenta siguen existiendo, pero muchas de ellas cumplen mínimas funciones, si algunas. El término de planificación del desarrollo sigue siendo ampliamente utilizado, aunque en algunos casos no cubre más que políticas coyunturales y adaptativas. Por último, las expectativas y confianza depositadas en la planificación del desarrollo económico y social han disminuido drásticamente. El aparente fracaso de la planificación de los años cincuenta motivó una extensa reacción.

Desde la década de los setenta, el embate del liberalismo militante, muchas veces en posición de poder, acusa a la planificación del desarrollo (al dirigismo) como el mal fundamental. En los últimos años pudimos constatar, sin embargo, que aun en aquellos casos donde el rechazo a la orientación de los decenios anteriores fue más evidente, aún en los países donde se insistió más consecuentemente en una confianza plena en el automatismo del mercado y en la integración a la división internacional del trabajo, las medidas de desmantelamiento de los sistemas de planificación anteriormente en vigencia no les evitaron caer en una crisis económica de igual y, en varios casos, de mayor gravedad, que la que enfrenta el conjunto de la región. No es de extrañar, entonces, que comience a manifestarse un creciente cambio de percepción, que ve la situación regional como participante de una crisis económica internacional, de amplias dimensiones, frente a la cual el abandono de la capacidad de acción y orientación que brinda la planificación del desarrollo económico y social, lejos de mejorar las perspectivas nacionales o regionales, puede llevar a su agravamiento.

Si no resulta aceptable responsabilizar a los esfuerzos de planificación por la situación problemática que atraviesan las economías regionales, parecerían más razonables los argumentos de que al menos se ha demostrado incapaz e insuficiente para prevenir o evitar dicha situación. De culpable a cómplice, encontramos aquí también una muy abundante literatura, que cuestiona, entonces, las posibilidades y la perspectiva de la planificación del desarrollo económico y social en la región.

[14] Destaca la amplia acogida de que gozó este esquema en la mayoría de las esferas de gobierno de América Latina durante la década de los cincuenta. Sin embargo, a medida que la CEPAL complejiza su análisis e incorpora las dimensiones sociales y políticas del desarrollo, su prédica resulta más resistida y marginada.

Pero es claro en la lectura de esta literatura, que los cuestionamientos apuntan a dos niveles diferentes:

- ☐ La capacidad teórica y técnica de un sistema de planificación nacional para promover un conjunto de objetivos de desarrollo.
- ☐ La voluntad y capacidad de los grupos voceros del ejercicio de planificación, para promover objetivos frente a los cambiantes y contradictorios intereses de los diferentes grupos sociales y a las limitaciones que le plantea al país su inserción en la economía mundial.

El primer cuestionamiento apunta hacia las insuficiencias conceptuales, metodológicas, de instrumentación y control de la planificación tradicional. Por ejemplo, la falta de consideración de las relaciones de dependencia comerciales de inversión y tecnológicas con el exterior. El confiar excesivamente en el "Plan Libro", sin prestar suficiente atención a los sistemas de instrumentación de las propuestas y control de los resultados. Todas estas críticas y muchas otras resultan válidas.

Pero igual o más significativas que ellas es el reconocimiento de que en los años cincuenta la planificación del desarrollo económico y social fue presentada como una vía de acción, independiente y por encima de los conflictos de intereses económicos y sociales, donde está inmerso un país, a escala internacional.

A la planificación se le imponían así objetivos de cambio económico y social que estaban en conflicto más o menos evidente con la coyuntura nacional e internacional, e incluso en conflicto mayor o menor con los intereses de los grupos que supuestamente deberían realizar esa planificación.

Ello alimentó muchas veces el carácter declarativo y retórico de una planificación sin voluntad o capacidad de realización, donde la falta de correspondencia entre objetivos y prácticas llevó a una "degradación semántica" de la planificación, que la comprometió aun entre los sectores de la sociedad que quisieran verla como un instrumento real de cambio.

Reconocer las limitaciones, muchas veces la precariedad, de la planificación del desarrollo económico y social, tomar cuenta de los condicionantes que le impone la situación de dependencia internacional de nuestros países, así como también la estructura de poder y el sistema institucional internos, puede ser, paradójicamente, una forma de "rescatar" la planificación.

Apreciamos hoy numerosos esfuerzos en esta dirección. Para dotar a la planificación en la región de nuevas herramientas conceptuales e instrumentales y al mismo tiempo para hacerla más realista, tomando en cuenta explícitamente los marcos políticos y sociales, tratando de no limitarla

necesariamente al ámbito de la planificación estatal centralizada. Ubicándola, en fin, como una herramienta más (no como la única herramienta) que tiene la sociedad, para dirimir los intereses en conflicto e impulsar las tareas de su propio desarrollo. Y en ambos aspectos la dimensión ambiental aporta problemas y potenciales para enriquecer las perspectivas de la planificación del desarrollo, porque:

- ☐ Identifica numerosas carencias de la planificación tradicional, que limitaron su eficacia y su capacidad real para orientar el desarrollo.
- ☐ Destaca nuevos ámbitos de acción, nuevos recursos y potencialidades disponibles para el desarrollo, que la planificación tradicional desatendió hasta el presente.
- ☐ Incorpora nuevos métodos y enfoques al proceso de planificación del desarrollo.
- ☐ En fin, porque reconoce explícitamente las limitaciones de la planificación pública en la promoción del desarrollo, y encara explícitamente la necesidad de la descentralización, la regionalización y la participación para hacer al conjunto de la sociedad partícipe en las tareas de su propia transformación.

4. LA INCORPORACIÓN DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL A LA PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO

4.1. *Los cambios en el paradigma de desarrollo*

En sus aspectos más generales, la dimensión ambiental ha sido uno de los elementos centrales sobre los que, en la última década, se ha ido conformando una nueva percepción del desarrollo y de las alternativas para transitarlo.

Varios hitos parecen importantes en este camino. El informe de Founex (1971), el informe de la Fundación Dag Hammarksjöld sobre el desarrollo y la cooperación internacional (1975), también conocido como "Qué hacer. Otro desarrollo", la "Declaración de la Asamblea de las Naciones Unidas" sobre el establecimiento de un nuevo orden económico internacional (NOEI) (1974), la "Declaración de Cocoyoc" (1974) y los trabajos de la Fundación Internacional para las Alternativas del Desarrollo (IFDA), merecen citarse al respecto.

La discusión [dice el "Qué hacer"] está, en primer lugar, organizada alrededor

de los tres elementos centrales —pilares si se quiere— de otro desarrollo, que se define:

1. Orientado enteramente hacia la satisfacción de las necesidades, empezando por la eliminación de la miseria.
2. Endógeno y autodependiente, es decir, apoyándose y contando con las fuerzas propias de la sociedad que lo emprende.
3. En armonía con el ambiente. (Informe D. Hammarksjöld, 1975.)

Y en la misma línea, la "Declaración de Cocoyoc", afirma:

Nuestra preocupación primordial consiste en definir de nueva cuenta los propósitos globales del desarrollo. No debe tratarse del desarrollo de los objetivos sino del desarrollo del hombre.
Los seres humanos tienen como necesidades básicas el alimento, la vivienda, el vestido, la salud y la educación. Cualquier proceso de crecimiento que no lleve a la plena satisfacción de estas necesidades o, peor aún, que obstruye a cualquiera de ellas, es en realidad una parodia del desarrollo.
[...] Pero el desarrollo tampoco debe limitarse a la satisfacción de las necesidades básicas; hay también otras necesidades, otras metas y otros valores. Incluyen la libertad de expresión, el derecho a manifestar y recibir ideas y estímulos, porque es profunda la necesidad social de participar en la configuración de las bases de nuestra propia existencia y de contribuir, en alguna medida, a modelar el mundo del futuro. El desarrollo incluye, sobre todo, el derecho al trabajo, no en el sentido de obtener simplemente un empleo, sino en el de que cada cual se sienta plenamente realizado en una ocupación... ("Declaración de Cocoyoc", 1974).

¿Por qué la dimensión ambiental juega un papel destacado en estos esfuerzos por definir una nueva orientación del desarrollo? Existen varios motivos.

En primer lugar, el reconocimiento de la finitud de los recursos naturales y su interdependencia funcional, da una nueva óptica a las tareas del desarrollo. Éste no podrá ya pensarse como un acercamiento lineal al modelo de los actuales países industrializados. Aunque no sea más que por la razón de que los ambientes regionales, y el ambiente global, son incapaces de soportar la generalización de tales patrones de desarrollo.

La propuesta del desarrollo como reiteración del camino recorrido por los países industrializados resulta, entonces, no sólo social sino también materialmente imposible.

En segundo lugar, la dimensión ambiental denuncia la existencia de "límites externos" para la búsqueda de un desarrollo despilfarrador y desaprensivo en su uso de la biosfera, pero al mismo tiempo llama a preocuparse por la definición de los "límites internos", los límites sociales al desarrollo.

Si los recursos ambientales no son ilimitados, si el consumo que hoy hacen los países más ricos y las actuales generaciones pone en peligro las disponibilidades para las futuras generaciones y para los países más pobres, se impone también otro cambio de óptica. Desarrollo no será ya mayor producción de cualquier cosa que el mercado pueda absorber. Será necesario priorizar, optar, entre necesidades y satisfacciones. Pero optar con criterios más amplios y más básicos que los de la rentabilidad del mercado. Los problemas de la calidad de vida, de las condiciones de vida y de las necesidades básicas toman aquí su lugar. Y, por supuesto, la posibilidad de su promoción se relaciona estrechamente con la capacidad de la sociedad para planificar su desarrollo. Los contrastantes resultados de los modelos mundiales, que han interesado a los científicos en los últimos años, al menos han servido para destacar que en el futuro previsible, lo determinante serán los "límites internos".

Si la imagen tradicional del desarrollo como imitación comienza a desdibujarse, la dimensión ambiental ofrece numerosos criterios para la construcción de una nueva imagen del desarrollo, pero ya no única e imitativa, sino múltiple y regionalmente definida. La variedad de la biosfera en sus componentes naturales y humanos ejemplifica la necesidad de un contrapeso creativo a las tendencias homogeneizantes y centralizantes, que dominan al mundo desde la revolución industrial.

En esta dirección apunta el concepto de ecodesarrollo. Los promotores del término [15] le reconocen, entre otros rasgos:

- ☐ Un uso de los recursos ambientales sostenible en el largo plazo.
- ☐ Una atención preferente a las necesidades del conjunto de la población, incluyendo el de las generaciones futuras.
- ☐ Un uso creativo de la variedad natural y la variedad cultural. A nivel de los objetivos sociales, de los bienes con qué satisfacerlos y de las técnicas con qué producirlos.
- ☐ Relacionado con lo anterior, el énfasis en ubicar la problemática del consumo y de las técnicas como áreas vitales de decisión.
- ☐ El énfasis en lo regional, lo local, la diversidad, la adaptabilidad, la complementariedad. Como valores opuestos a la centralización y especialización de los estilos de desarrollo predominantes.

No debe extrañar, entonces, que la percepción ambiental haya reiniciado las polémicas alrededor de los estilos de desarrollo nacionales y

[15] Sin duda el vocero más autorizado es I. Sachs, responsable de la paternidad del término. Entre sus múltiples artículos deberíamos destacar Sachs (1974a), por la completa definición de *ecodesarrollo*. Este artículo y el de (1973) hacen referencia específica a América Latina. También resulta de interés, por su relación con la planificación, los artículos de (1971) y (1974). Véase por último su reciente libro sobre el ecodesarrollo (1980).

regionales.[16] Porque si bien resulta correcto comprobar que la internacionalización y homogeneización creciente de tecnologías y consumos y el peso de las empresas transnacionales, lleva a una generalización de las pautas de crecimiento, también es cierto que la diversidad del medio ambiente natural y social en el que se dan estos procesos permite reconocer amplias diferencias:

- ☐ En las formas en que el estilo de desarrollo incorpora el ambiente natural local a los procesos económicos y sociales. Y es claro que esto no dependerá sólo de las tendencias homogeneizantes del estilo de desarrollo, sino también de las particularidades del ambiente local.
- ☐ En los conflictos que esta relación genera, tanto en el ambiente natural como en el social.

En definitiva, la primera gran área de replanteamiento que la temática ambiental propone a la planificación del desarrollo, es la reinterpretación de los propios objetivos del desarrollo. Esta discusión no es, por cierto, motivada exclusivamente por la preocupación ambiental, pero ella aporta numerosos elementos tanto al cuestionamiento como a la búsqueda de estrategias de desarrollo alternativo. También es importante destacar que la polémica no se límita al futuro de los países del Tercer Mundo, sino que también alcanza a los países industrializados.[17]

4.2. *Nuevas áreas de acción para la planificación*

Para la planificación, la dimensión ambiental significa también la aparición de nuevos campos de interés y la jerarquización de otros relegados anteriormente. Pretendemos hacer aquí un breve listado, que con seguridad no resultará exhaustivo, para destacar los alcances y orientaciones de estos nuevos ámbitos de la planificación que aporta la dimensión ambiental.

a] *El medio ambiente como oferta y restricción dinámica para el desarrollo*: Tradicionalmente los planes de desarrollo, en particular los secto-

[16] A este respecto, los numerosos trabajos realizados alrededor de los seminarios de la CEPAL sobre medio ambiente y estilos de desarrollo, pueden consultarse en *Revista de la* CEPAL, núm. 12 y en Sûnkel y Gligo, ed. (1980).

[17] Algunas de las ideas más creativas con relación al futuro de los países industrializados pueden encontrarse en los trabajos de los centros antes citados, Fundación D. Hammarskjöld e IFDA. También resultan sugestivas las lecturas de B. Commoner (1976). En cuanto a la temática de medio ambiente y desarrollo en el Tercer Mundo, los trabajos de P. Bifani (1980) resultan una introducción amplia y estimulante.

riales o regionales, han tomado en cuenta el medio ambiente como un inventario estático de recursos o de limitaciones. Se pasaba por alto así que el medio ambiente integra estos recursos en una dinámica total, con múltiples interacciones tanto entre elementos del medio natural como entre éstos y la sociedad. Una de estas interacciones, de las más evidentes, es que la interpretación de qué es recurso natural y para qué lo es, se realiza desde una cultura y una tecnología determinada. La mayoría de las veces en la planificación tradicional, ello ha significado desconocer la existencia de culturas y técnicas alternativas y, por lo tanto, ha escamoteado la existencia de recursos.[18]

Aspectos como éste, que pueden parecer a primera vista abstractos, tienen, sin embargo, múltiples expresiones cuando se llega a niveles de planificación del desarrollo rural, energético, urbano, de transporte, etcétera.

Simétricamente, la planificación tradicional falsea la imagen de las restricciones ambientales, porque las ignora, si no son directas o inmediatas (la erosión a largo plazo de suelos no se percibe, los efectos a distancia tampoco). En otros casos, porque las restricciones se magnifican cuando sólo se interpretan a partir de una cultura y una técnica. Ejemplo de ello es el manejo "ingenieril" del agua. Obras de riego en zonas áridas y sistemas de diques y drenaje en zonas bajas. Mientras que ambas soluciones son en algunos casos correctas, en otros puede resultar más conveniente, ambiental y aun económicamente, adaptar la ocupación humana a las características de la naturaleza y no viceversa (mejorar las culturas de secano, aprovechar el alto potencial biológico de las planicies de inundación).

Tanto para el caso de los potenciales como de las restricciones, lo que la percepción ambiental propone a la planificación del desarrollo es un acercamiento más integral y más dinámico. En él juegan importante papel los análisis ecológicos, que permiten presentar al ambiente natural en sus articulaciones y no como sumas sectoriales de invertarios. Pero también hay espacio para un análisis socioeconómico que reconozca la diversidad de culturas y técnicas existentes.[19]

b] *La viabilidad natural y social en el largo plazo*: En parte porque los instrumentos originales de la planificación fueron diseñados para la acción anticíclica, en parte por la alternancia de los períodos de gobierno, y en parte también por la incertidumbre respecto al futuro, la planificación que tradicionalmente se aborda en la región es de corto plazo, o a lo

18 Viene aquí a relación la subutilización de los ecosistemas tropicales por una cultura y una técnica proveniente de climas templado-frío.

19 Buenos ejemplos de esta multiplicidad se encuentran en los estudios recientes sobre desarrollo rural y medio ambiente. Especialmente interesantes resultan los trabajos de Fearnside (1980 y 1981) y Hetch (1981), sobre la colonización de la Amazonia brasileña. Más en general, véase N. Gligo (1981).

sumo de mediano plazo (que en términos de un planificador fluctúa de 5 a 10 años).

Se oculta de esta manera que el largo plazo es la suma de los cortos plazos. En otras palabras, se olvida que no hablar del largo plazo no nos evita que actuemos en los hechos sobre el largo plazo, pues las acciones del presente irán moldeando parte del desarrollo futuro. Negarse a pensar en el largo plazo es en realidad negarse a discutir los efectos a largo plazo de las acciones que hoy estamos tomando.

Tradicionalmente, el individuo y la sociedad avanzaron por un sistema de prueba y error, donde la conveniencia de continuar retrocediendo en una vía de acción venía dada por la comprobación *a posteriori* de sus resultados. Sin embargo, los adelantos técnicos alcanzados por la humanidad y el nivel masivo de intervención en los ambientes que muchas de nuestras acciones implican, hacen que este sistema sea cada vez más inútil, ya que en muchos casos ya no existirá la posibilidad de retroceso.

La problemática ambiental ha mostrado cómo muchos procesos de deterioro y empobrecimiento del ambiente (eutroficación de lagos, pérdida de suelos, contaminación de las capas superiores de la atmósfera, degradación de los océanos), son lentos procesos acumulativos que están sujetos a bruscos tránsitos de umbrales. Sobrepasados éstos, la marcha atrás es imposible. El ejemplo más evidente es la desaparición de especies. Por pequeña que sea la población es posible recuperarla. Una vez desaparecida, su extinción puede considerarse eterna, dentro de las dimensiones temporales de la humanidad.[20]

No se trata de la posibilidad o la necesidad de determinar el futuro lejano y planificar una rígida secuencia de acciones. Por el contrario, lo que se busca es, por un lado, explorar los resultados a largo plazo de las acciones actuales, proyectar el presente y, por el otro, determinar qué acciones hay que tomar en la actualidad para que un abanico de opciones futuras se haga posible. Acercar el futuro.

Los problemas de manejo de recursos naturales, con los largos períodos involucrados en sus procesos de crecimiento y sucesión, son buenos ejemplos de la necesidad de pensar en el largo plazo. Y, tal vez, el caso más impactante y, por cierto, preocupante de "planificación" a largo plazo es el que realizan en el sector energético las grandes empresas transnacionales.[21]

20 Y esto no es un problema menor; se estima que para fines de siglo habrán desaparecido de un cuarto a un tercio de todas las especies vivas de la tierra (comunicación de J. Cousteau, Bogotá, 1982). Ver también, Eckhom (1978).

21 Viene a cuenta señalar aquí que esta capacidad para incidir masivamente en el futuro de la humanidad está también desigualmente distribuida, concentrándose mayoritariamente en los países industrializados (basta pensar en el arsenal atómico).

c] *La dimensión del consumo*: Normalmente la planificación ha dejado de lado el análisis del consumo, al considerarlo simplemente como un agregado, o una relación percápita, que se introduce como datos en los planteamientos iniciales. El célebre vector de demanda final que determinará los ajustes intersectoriales necesarios para producirlos.

La esfera del consumo ha sido, por el contrario, el campo de acción y manipulación de las empresas y, más recientemente, de la difusión acelerada mediante los sistemas masivos de comunicación de los hábitos, patrones de consumo y formas de vida de los países industrializados. Mientras que existen muchas formas de pobreza, pareciera que sólo existe una forma de ser o querer ser rico, consumir o desear consumir los mismos objetos de los países industrializados o, más en particular, de Estados Unidos.

Estas tendencias hacia la homogeneización de las expectativas de consumo han agravado muchas veces los problemas del desarrollo. En primer lugar, ocultando la falta de satisfacción de consumos más básicos, pero menos "apreciados". En segundo lugar, llevando a la subutilización de recursos naturales y humanos locales (sustitución del maíz nacional por el trigo importado). En tercer lugar, imponiendo mayores presiones a la balanza de pagos y perjudicando la competitividad de los productos locales. En cuarto lugar, difundiendo la importación de simples marcas comerciales, gravosas para el país, sin que signifiquen adelantos técnicos o productivos (situación caraterística en la industria de los productos domésticos).

Desde una perspectiva ambiental, su efecto más general ha sido aumentar la brecha entre las posibilidades locales de producción, las expectativas de consumo y los potenciales del ambiente local. Muchas veces con efectos deteriorantes, tanto en el medio ambiente natural como en el social, lo que resulta día a día más evidente, como lo ejemplifican las recientes campañas internacionales contra los efectos en la salud humana de numerosos productos diseminados por las transnacionales (la leche en polvo como sustituto de la leche materna).

En un muy interesante artículo sobre ambiente y planificación, Sachs (1974) encara la problemática del consumo en los siguientes términos, a saber:

Primero debemos prever modificaciones en la estructura del consumo, que resulta de una muy desigual distribución del ingreso, unida a la preminencia de la lógica de los productores en una economía de mercado, y de la subordinación de los sistemas de comunicación a los intereses de los productores: la creación de necesidades artificiales. Pareciera que el reservar una mayor porción a los consumos colectivos, en relación a los privados, a los no comerciales

y a los servicios sociales, en relación a los consumos de bienes materiales, reducirá la presión sobre los recursos y el ambiente. Uno debería simplemente mencionar aquí, como un lugar común, el uso de medios colectivos de transporte en sustitución del automóvil privado. A ello debería agregarse la orientación a producir bienes de mayor duración, menos derrochadores de material y energía.

La dimensión ambiental en la planificación, al tomar como punto de partida las necesidades básicas de la población, lleva a preguntarse con qué se satisfacen dichas necesidades y cuáles son las mejores alternativas a partir de los recursos naturales y humanos con que cuenta el país.

Adaptar esta óptica en sectores como salud, vivienda, transporte, puede resultar, entonces, en prioridades y estrategias totalmente diferentes de las que surgirían de suponer que los objetivos de la planificación sectorial deben ser producir tantos metros cuadrados de construcción, tantas camas hospitalarias o tantos miles de vehículos por año.

Poner bajo análisis al consumo obliga a pasar más allá del mercado y observar la distribución social de los bienes de consumo. También obliga a considerar la importancia de los sistemas de comercialización y el papel de la cultura, la comunicación y la ideología en la promoción de los hábitos de consumo.[22]

d] *La búsqueda de tecnologías ambientales apropiadas*: La importancia creciente que a nivel mundial se le adjudica a la ciencia y la tecnología, ha encontrado eco también en América Latina, sin que por ello se haya conseguido superar la brecha existente entre necesidades potenciales y capacidades reales. Peor aún, continúa la brecha entre las capacidades tecnológicas reales y la escasa transmisión de estas tecnologías hacia las actividades productivas.

La marcada dependencia tecnológica que la región mantiene con los países industrializados, incide en la poca producción técnica local y en la mínima comunicación entre la actividad técnico-científica y la producción.

No es casual, entonces, que los limitados esfuerzos realizados para introducir la temática de ciencia y tecnología dentro de la planificación del desarrollo, se hayan centrado mayoritariamente en aspectos de transferencia de tecnología y en la reglamentación de los pagos que por las mismas se realizan (Méndez, 1980).

22 Por cierto que aquí ha existido una historia dual. Una de ellas es el éxito de los circuitos empresariales, generalmente transnacionales, para difundir nuevos consumos. En el otro extremo, las pocas experiencias públicas en la región, que intentaron introducir nuevos hábitos de consumo —por ejemplo, mayor consumo de pescado, incorporación a la dieta de mezclas enriquecidas como sustituto de la leche o complemento alimenticio— han resultado poco exitosas. Tal vez por haber subvalorado justamente la importancia de estos factores en la formación de los hábitos de consumo.

La problemática ambiental al margen de la planificación, ha sido particularmente prolífera y polémica alrededor de la temática de las tecnologías en uso, pues la técnica usada en un momento y proceso determinado es la forma concreta en que el hombre y la sociedad operan sobre la naturaleza. De ahí que se hayan difundido numerosas propuestas y alternativas: tecnologías de pequeña escala, tecnologías blandas (de poca demanda de energía y materiales), tecnologías limpias, ecotécnicas, etc. Sin que resulte conveniente optar *a priori* por una u otra, la discusión de la temática sobre tecnología, ambiente y desarrollo, enfatiza que existen numerosas maneras de obtener un mismo resultado, y que la selección basada en los simples mecanismos de mercado o en los cálculos de costos-beneficios, pueden resultar insuficientes, entre otros motivos porque al mercado sólo llega un grupo muy limitado de las tecnologías existentes.

También la temática ambiental es un claro ejemplo de los múltiples inconvenientes de la importación tecnológica indiscriminada cuando se aplica a ambientes naturales y humanos marcadamente diferentes a los de origen.

La eliminación de la cobertura vegetal natural y la mecanización de las tareas rurales en suelos tropicales, han resultado muchas veces en una acelerada degradación ambiental. La elección de técnicas intensivas en capital y altamente concentradas espacialmente, justificadas tal vez en sus lugares de origen, acarrea en Latinoamérica una fuerte polarización del crecimiento industrial alrededor de pocas áreas, y significa una reducción en las posibilidades de empleo productivo para la población.

Los peligros de una inadecuada importación tecnológica son incluso visibles en las "tecnologías de descontaminación" mayoritariamente difundidas en los países industrializados, que son del tipo "end of the pipe", es decir de tratamiento al final del proceso. Este enfoque, que puede tener sentido en el corto plazo para el caso de un país industrializado, lo tiene muy poco para un país en proceso de desarrollo. Si estamos por instalar una nueva industria, resultaría más lógico diseñar una planta industrial que opere con tecnología no contaminante y no una que opere con tecnología contaminante, a lo que se le agrega al final una máquina adicional para tratar la contaminación producida.[23]

Por cierto que las transferencias de tecnología Sur-Sur no son sencillas y pueden prestarse a muchos fracasos.[24] Sin embargo, existe un bagaje

23 Por supuesto en un momento determinado la posibilidad de elegir dependerá de la existencia de las dos alternativas y sus costos económicos, sociales, ambientales, etc. Pero en un contexto dinámico la situación puede ser grave. A. Kneese (1976) apunta justamente que la legislación norteamericana indujo a la industria automovilística a orientarse a los tratamientos "end of the pipe", en vez de dedicarse a investigar alternativas radicalmente nuevas.

24 Biswas (1980) en un interesante artículo sobre "Sustainable development", menciona

creciente de experiencias y de literatura sobre la introducción de técnicas ambientalmente apropiadas en aspectos como desarrollo rural, energía, vivienda y transporte en el Tercer Mundo, que demuestran la factibilidad y la potencialidad de planificar la utilización de tecnologías ambientalmente apropiadas.[25]

e] *La importancia de la diversificación, de lo regional, de lo autóctono, de la autoconfianza*: Desde Adam Smith y su célebre ejemplo de la división del trabajo en la fábrica de alfileres, se ha asociado crecimiento con especialización, presunción esta afianzada a nivel del comercio internacional mediante la teoría de las ventajas comparativas. Mejor que producir de todo es especializarse en un limitado número de productos y obtener el resto a través del comercio.

De la mano con estos conceptos básicos de la ciencia económica se encuentra el de los beneficios de escala y de aglomeración. La concentración espacial y económica resulta en menores costos.[26]

Centralización, especialización, gran escala y homogeneización, han resultado por mucho tiempo sinónimos de desarrollo.

Si volvemos nuestra vista a los ecosistemas naturales encontraremos ejemplos más variados. Los ecosistemas muy simples, donde existe un reducido número de especies (caso del Ártico), son altamente productivos, pero altamente inestables y sujetos a situaciones de catástrofe. En el otro extremo los ecosistemas complejos, con gran variedad de especies, tienen

el fracaso de un intento de transferencia de tecnología entre India y Tanzania que ilustra sobre las diferencias aun dentro del Tercer Mundo. Los trabajadores tanzanios simplemente no eran tan pobres como para aceptar un trabajo que resultaba normal en la India.

25 La literatura y los centros de investigación y prueba de tecnologías alternativas están en crecimiento constante, aunque, como decíamos al comienzo del artículo, corremos el peligro de que se convierta también en una mercadería de exportación de los países desarrollados.

Entre las publicaciones periódicas que difunden información sobre este tema anotamos IFDA, Dossiers (Nyon); *Mazingira* (UNEP, Pergamon Press); *Boletín de Earthscan* (Londres); *Nouvelles de l'Ecodéveloppement* (CIRED, París); *Carta Bimensual* (Cecoedes, México). Un cuadro general del estado del tema y sus avances mundiales en Bahalla, A. (ed.) (1979). Un manual con información detallada y fuentes de consulta en Darrow, Keller y Pam (1981).

Entre los centros de investigación y difusión, anotamos International Development Research Center (Box 8500, Ottawa, Canadá); el Intermediate Technology Industrial Service (Myson House Railway Terrace, Rugby, U. Kingdom). La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), también ha estado dando atención creciente a las tecnologías alternativas.

26 Aunque dentro de la teoría marshaliana esta situación sólo es aceptable en el tramo decreciente de los costos marginales (o los costos medios de largo plazo). En otro de los tantos choques de teoría y realidad, la economía neoclásica se ha resistido tenazmente a abandonar el supuesto de que existe un tamaño óptimo de la empresa y que éste debe ser mucho menor que el del mercado, pues si se pierden estos supuestos caen también los principios de la competencia perfecta.

igualmente alta productividad bruta pero baja productividad neta [27] y resultan mucho más estables.

Hoy en día ya se está haciendo un lugar común el señalar que la excesiva especialización de las economías del Tercer Mundo resulta la más de las veces en un incremento en su vulnerabilidad, mientras que se destaca la importancia de una mayor diversificación de la producción y un apoyo en los recursos y en las capacidades locales —autoiniciativa— en particular para la producción de alimentos y otros rubros que cubren las necesidades básicas de la población.

Por otra parte, las tendencias a la centralización y a la gran escala, aunque pudiera comprobarse que resultan más eficientes en términos económicos (lo que no debe darse por seguro si se contabilizan los costos indirectos, secundarios y a largo plazo), muchas veces no son adecuadas en términos de aprovechamiento de los recursos disponibles, humanos y naturales, resultando por lo tanto en gruesos desbalances inter-regionales.

Las teorías de los polos de desarrollo que proponían concentrar la inversión esperando espontáneos efectos de encadenamiento, o la teoría tradicional del bienestar que se inclinaría por maximizar los beneficios económicos privados, para luego realizar transferencias compensatorias (subsidios), han tenido resultados desalentadores. O los efectos promotores de los polos son mucho más modestos de los esperados,[28] o las transferencias compensatorias jamás se realizan.

Una perspectiva ambiental insiste, por el contrario, en la movilización de la mayor variedad de recursos naturales y humanos locales, promoviendo y dando espacio para las iniciativas y soluciones locales, enfatizando, en primer lugar, la atención a las necesidades locales y partiendo de la jerarquización de las capacidades existentes en la región.

En ningún caso esto supone un llamado a la autarquía o a la autosuficiencia; sí propone buscar un equilibrio mucho más armónico entre el peso hoy en día dominante de las tendencias a la centralización y la homogenización y las posibilidades locales y regionales.[29]

Es importante observar también que oponer la descentralización del desarrollo a la centralización, lleva a reconocer nuevas necesidades y nuevas posibilidades.

Por ejemplo, con los sistemas de producción eléctrica en gran escala o la tecnología de servicios básicos de los grandes centros urbanos, es simplemente imposible, en términos económicos, atender las necesidades de

[27] Es decir que un ecosistema complejo produce mucho pero consume mucho, presentando un "saldo exportable" pequeño. Es un ecosistema "autocentrado".

[28] Existen muchos ejemplos al respecto. Uno de los más impactantes fueron los programas de la Corporación Venezolana de Guayana, en Venezuela.

[29] J. Galtung (1979), trata penetrantemente este problema distinguiendo entre los elementos alfa y beta (concentración y desconcentración) y sus relaciones.

las pequeñas poblaciones rurales. El escaso tamaño de los asentamientos lo hace antieconómico. Como resultado, en la planificación tradicional se relegan estas necesidades o se las incluye en los subsidios sociales. Contrariamente la revalorización de técnicas, recursos y capacidades locales ha mostrado múltiples posibilidades de atender a estas necesidades con medios regionales (por ejemplo, minicentrales hidroeléctricas, construcción con materiales locales mejorados, etcétera).[30]

f] La preocupación por los actores sociales, la participación y la autogestión: Las más de las veces se ha presentado a la planificación del desarrollo económico y social como un ejercicio al margen y por sobre los intereses de los diferentes grupos sociales, sin identificar ni a los ejecutores de las propuestas del plan ni a sus beneficiarios, ni a los posibles intereses contrapuestos que pueda suscitar su realización.

De más está decir que esto no ahorra a los esfuerzos de planificación los conflictos de intereses que son inevitables en todo proceso de desarrollo y cambio. Por el contrario, debilita su efectividad al no integrar activamente a los interesados en su concreción.

La participación y la autogestión de la planificación puede ayudar a enfrentar mejor las posibles situaciones de conflicto. También si el desarrollo deja de verse como la aplicación técnica de un conjunto homogéneo de recetas, si se hace un hincapié cada vez mayor en la diversidad de opciones y recursos, si ambos, opciones y recursos, se ponen en relación con la satisfacción de las necesidades de la mayoría de la población, es claro que esta población debe participar activamente en la definición de objetivos, en la selección de medios y en la implementación de los planes de desarrollo.

Nos movemos entonces de una concepción de la planificación como ejercicio burocrático, centralizado y declarativo, hacia la percepción de un proceso de planificación en numerosos niveles, donde la elección social de objetivos y alternativas para conseguirlos juega un papel fundamental; donde la ejecución trata de acercar lo más posible las funciones de decisión, la responsabilidad y el control.

Mientras que ésta es una óptica ya en marcha en América Latina, en aspectos como promoción de desarrollo rural y urbano y en niveles de planificación local o regional queda mucho espacio para recorrer. Cierto que en él se enfrentan numerosas dificultades, la contradicción entre el paternalismo de la autoridad y una efectiva participación, los posibles conflictos entre el interés local y el interés nacional entre el corto y el largo plazo, entre consumo e inversión, entre las generaciones actuales y futuras. Pero estas contradicciones existen también en la planificación tra-

[30] En la bibliografía citada en la nota 25 se encontrarán numerosos ejemplos actualizados.

dicional, ocultas bajo el manto de una neutralidad técnica o de una evaluación económica.

Por otra parte, si intentamos recurrir en medida creciente a la variedad de recursos y experiencias locales y regionales, ello deberá hacerse necesariamente con los habitantes de la localidad y la región, aunque más no sea porque no existen ni los textos, ni las escuelas, ni las oficinas públicas donde recurrir para encontrarlas.

4.3. *Nuevos enfoques metodológicos*

Nos limitaremos aquí a mencionar algunos de los enfoques metodológicos que suponen cambios importantes en la práctica tradicional de la planificación a partir de una óptica ambiental.

a] La integralidad, el carácter holístico y sistémico del proceso de desarrollo: Si la dimensión ambiental es incorporada en el proceso de planificación como un sector más o una nueva variable, los cambios tanto en el contenido como en la forma de la planificación resultarán de poca importancia.

Si por el contrario enfatizamos el carácter multisectorial de la dimensión ambiental, ella deberá forzar interpretaciones del desarrollo y de la planificación mucho más integrales y holísticas que las actuales.

Es claro que igual deberemos realizar análisis parciales y trabajar con tal o cual sector en esta u otra situación concreta. Nadie puede trabajar con "el todo" al mismo tiempo. Y sin embargo siempre que actuamos lo hacemos sobre "el todo" (por los efectos indirectos de nuestra acción). Justamente esta contradicción que no puede resolverse al aceptar una racionalidad sectorial, es la que pretende reconocer y rescatar una interpretación holística. En ella, el enfoque sistémico permite destacar las principales relaciones que un sector guarda con el resto del sistema, y juzgar su desempeño en función de sus consecuencias de conjunto y no de sus consecuencias sectoriales.

Aun la propia experiencia de las políticas de descontaminación ha mostrado que la sistemicidad de las relaciones ambientales arriesga el fracaso de soluciones sectoriales. Por ejemplo, el tratamiento de la contaminación atmosférica se convierte en un problema de residuos sólidos (disposición de polvos captados) o el tratamiento de aguas puede convertirse en un problema de contaminación de suelos (disposición de lodos de purificación).

Pero la necesidad de un enfoque holístico va mucho más allá de estos ejemplos y se relaciona con la necesidad de interpretar los objetivos sociales y las medidas de acción tomando en cuenta en la forma más amplia

posible, sus efectos directos e indirectos en un ambiente natural y social en permanente interacción.

b] *La consideración de la incertidumbre, el riesgo y las opciones*: Muy ligado con los aspectos anteriores, la incorporación de una perspectiva holística en el planeamiento supone una complejización inmediata en la definición de objetivos y medios alternativos. En general la nueva perspectiva de análisis nos enfrenta a una situación de multiobjetivos, no necesariamente reducibles a una dimensión única. Igualmente las alternativas de acción a considerar se amplían, tanto por la multiplicidad de objetivos cuanto por la necesidad de computar los efectos directos e indirectos que cada alternativa puede tener en numerosos componentes del ambiente, que antes quedaban fuera del análisis.

El planeamiento tradicional se ha basado casi universalmente, en una perspectiva determinista. Se asocia una acción a un objetivo, lo que implica un doble supuesto. Primero, el supuesto de que efectivamente dicha acción resultará en el objetivo deseado, y segundo, que los efectos colaterales de esa acción pueden ser dejados de lado.

Una perspectiva del ambiente global, por el contrario, plantea esta situación en un contexto probabilístico que altera sustancialmente el proceso de identificación de objetivos y alternativas.

El siguiente ejemplo, tomado de Munn, ed. (1975), resulta ejemplificativo.

Supongamos que en un proceso de planeamiento se identifica un grupo de alternativas de acción que van de *A* a *F*, asociadas con uno o varios objetivos deseables y que es posible estimar las posibilidades de éxito o fracaso que conllevan la implementación de dichas alternativas. Por último, que los beneficios del éxito y los costos del fracaso pueden ser estimados en unidades (sean éstas monetarias, sociales u otras). Obtendríamos, entonces, el cuadro siguiente:

Alternativas de acción	*Probabilidad* *F* (*1*)	*E* (*2*)	*Costos del F.* (*3*)	*Benefic. del E.* (*4*)	*Costo probab.* (*5*:*1x3*)	*Beneficio probable* (*6*:*2x4*)	*Beneficio neto probable* (*7*:*6-5*)
A	0.2	0.8	— 80	10	—16	8	— 8
B	0.8	0.2	— 40	100	—32	20	—12
C	0.5	0.5	— 15	10	— 7.5	5	— 2.5
D	0.1	0.9	90	50	— 9	45	+36
E	0.1	0.9	— 20	30	— 2	27	+25
F	0.1	0.9	—500	80	—50	72	+27

F = Fracaso
E = Éxito

¿A cuál alternativa se orientará el planeamiento? La actitud tradicional se ha concentrado en las acciones que, de resultar exitosas, rendirán los mayores beneficios (en el cuadro anterior la alternativa *B*). Esta planificación determinista no considera realmente los condicionantes del éxito, las probabilidades de fracaso y los costos (físicos, económicos y sociales) que pueden resultar de dicho fracaso. Las consecuencias de decisiones de este tipo han resultado muchas veces desastrosas.

Pero existe toda otra serie de criterios para guiar la identificación de alternativas, en el ejemplo anterior:

i] Se podría adoptar la alternativa que produce los menores costos, en caso de fracasar (la alternativa *C*).

ii] Se podría optar por la alternativa que presenta la más alta probabilidad de éxito ponderada por sus beneficios (la alternativa *F*).

iii] Por último, se podría optar por la alternativa que presenta el mayor beneficio probable, tomando en consideración tanto sus probabilidades de éxito como de fracaso, ponderadas por sus beneficios y costos (la alternativa *D*).

Los distintos comportamientos esquematizados pueden agruparse en realidad en dos clases, los orientados a maximizar los beneficios o a minimizar los costos.

Dado que costos y beneficios, en el medio ambiente global, no son compartidos en igual proporción por los participantes (ya sean éstos la población humana o el ambiente físico), es muy probable que la selección responda en gran medida a la ubicación de la persona o el grupo llamado a tomar la iniciativa.

El ejemplo anterior muestra los efectos de incluir la incertidumbre en el proceso de planeamiento. Pero el limitado conocimiento que hoy tenemos respecto al medio ambiente y sus complejas interrelaciones hace necesario reconocer que a la incertidumbre debe agregarse el desconocimiento. Incluir en el análisis el desconocimiento, abre la posibilidad de que hayamos pasado por alto interrelaciones significativas del medio ambiente que pueden alterar sustancialmente nuestras previsiones. La consideración conjunta de incertidumbre y desconocimiento ha llevado a valorar en el proceso de planeamiento el costo del cegamiento de opciones.[31]

Si reconocemos la alta probabilidad de que nuestro esquema analítico haya dejado de lado relaciones significativas del ambiente que pueden invalidar en el futuro nuestros propósitos, entonces el cegamiento de opciones tiene un costo creciente y el planeamiento flexible que permite las rectificaciones a bajo costo, tiene un valor creciente. Planificación flexible capaz de reorientarse por medio de una retroalimentación permanente (y

31 Walters (1976) y también Holling, ed. (1978).

para ello necesita incorporar en forma activa a los destinatarios de la planificación, en un proceso de comunicación y decisión de abajo hacia arriba) y planificación en proceso, son métodos crecientemente necesarios al abrirnos a una planificación ambiental.

La asociación de estos criterios con el análisis de sistemas visto como una metodología que utiliza la interacción y retroalimentación en forma continua es evidente.[32]

Esto nos lleva también a contradecir una visión difundida que supone que la incorporación del medio ambiente global en el proceso de planeamiento implica una complejidad sólo abordable por sofisticados modelos computarizados, manejando un inmenso volumen de información y entregando respuestas detalladas con altos niveles de certidumbre. La experiencia de la modelación ecológica avanza exactamente en sentido contrario. Aquí parece repetirse la evolución de otras disciplinas que incursionaron anteriormente en el uso de la computación (como es el caso de la hidrografía). En una primera etapa se trata de incorporar en grandes modelos toda la complejidad de una situación, lo que finalmente redunda en enormes esfuerzos con poca recompensa, pues los modelos obtenidos resultan sumamente costosos, difíciles de operar, no se encuentran disponibles en el momento oportuno y muchas veces se comprueba que las variables relevantes a una situación específica no fueron contempladas.

La segunda etapa, de depuración, reconoce las limitaciones de los actuales métodos científicos y enfatiza, por ello, la conceptualización de las relaciones, la agilidad y simplicidad del modelo y su ajuste a las preguntas relevantes del caso concreto para el que se construyen.

Esta visión es compartida por los constructores de modelos ambientales que se preocupan de la planificación y por los críticos de la tecnificación excesiva que insisten en el carácter de elección social de la planificación.[33]

c] *La diversidad natural y social y la interdisciplina*: Si la planificación toma conciencia de la diversidad de situaciones del ambiente natural y social, si esta diversidad se encara como la búsqueda de alternativas de acción en una interpretación holística y sistémica del desarrollo, es imposible pretender que sea obra de una disciplina científica en particular. Se podrá aducir que ya hoy, en la mayoría de las oficinas de planificación se encuentran profesionales de numerosas disciplinas (economistas, arquitectos, ingenieros, agrónomos, sociólogos, etc.). El llamado a la in-

32 Desde hace varios años se discuten criterios de evaluación de programas con base en su capacidad de absorber situaciones negativas. Se habla así de alternativas "robustas" o del criterio de "safe fale" versus el supuesto anterior de "fale safe". Ejemplo de estas orientaciones de la planificación pueden apreciarse en ECE-UN (1975) y Mar (1975).

33 En el primer grupo se ubican los excelentes trabajos del grupo dirigido por C. Holling (1978). Para el segundo enfoque véase el artículo de Sachs (1974).

terdisciplina que realiza la problemática ambiental, tiene frente a esta situación varios mensajes:

- ☐ Uno, bien simple, demanda la incorporación de nuevas aptitudes profesionales (ecólogos, antropólogos, sanitaristas, etcétera).
- ☐ Otro señala que lo que se pretende no es simplemente agregar habilidades, sino eliminar la subordinación de numerosas disciplinas a la racionalidad de una sola, generalmente dominante en la planificación tradicional (ya sea la economía o la política).
- ☐ Finalmente señala que la interdisciplina no es una mera suma de capacidades sectoriales sino que debe entenderse como una activa interacción, alrededor de la resolución de una situación concreta.

Este último es, sin duda, el aspecto más problemático. Aquí la posibilidad de una verdadera integración del conocimiento alrededor de situaciones específicas destaca la importancia de una nueva educación y formación en diferentes niveles sociales. No sólo entre los técnicos de la planificación sino también entre los actores del desarrollo.[34]

d] *Nuevos métodos de evaluación*: La dimensión ambiental ha cuestionado también las técnicas de optimización que la planificación hereda de la economía del bienestar a través del cálculo de costos y beneficios sociales. Éste implica reducir todos los beneficios y costos a una corriente de unidades monetarias, que se actualiza al presente de acuerdo con una tasa de descuento (interés) de referencia.

Los problemas de este enfoque son obvios. Donde no existen datos monetarios externos (precios de mercado), éstos deben ser estimados. Donde no se pueden estimar (cuánto vale la sobrevivencia de una especie), el problema se desecha del cálculo. Más aún, esta técnica de evaluación no permite incorporar el largo plazo. Cualquier beneficio social que se obtenga dentro de 50 o más años se hace prácticamente 0 a una tasa de descuento del 10% anual. Tampoco puede manejar situaciones extremas (qué precio poner a la probabilidad de colapso de un ecosistema).

Ya hace más de diez años, Prest y Turvey (1970) criticaban las limitaciones de este método para todo proyecto que superara las dimensiones de un ajuste marginal en un mercado perfecto.

Pero la mayoría de las oficinas de planificación de América Latina todavía parecen atadas a la obligación del consabido cálculo monetario de costos-beneficios. Aunque algunas veces se cargan los dados para arribar a la justificación necesaria, las más de las veces las decisiones de acción

[34] Este enfoque interdisciplinario alrededor de situaciones problema, es, por otra parte, el adoptado por la Universidad en las Naciones Unidas. Véase el reportaje al rector de la UNU (Morehouse, 1982).

son tomadas por motivos políticos que poco hacen al cálculo de rentabilidad en cuestión y la totalidad de las veces no se hace uso del cálculo de rentabilidad *ex post* para controlar la marcha de las acciones en curso.

Abandonada la tradición del costo-beneficio, o al menos desplazada de su dominio excluyente, ¿qué nos queda para guiar el proceso de selección de objetivos y alternativas?

En los últimos casos se ha experimentado con un conjunto de técnicas destinadas a facilitar el proceso de selección de objetivos en programas multipropósitos, en situación de incertidumbre respecto a los resultados esperados y en escenarios donde se busca incorporar a los encargados de tomar decisiones en el proceso técnico de evaluación de objetivos y, en menor medida, todavía a la población involucrada por las medidas propuestas.

El primer paso en la marginación del cálculo de costos-beneficios será explicitar otro conjunto de objetivos, además del de maximización de los ingresos netos actualizados. Ya tienen varios años de vigencia en Estados Unidos las nuevas normas oficiales de evaluación de proyectos de desarrollo hidráulico (Water Resource Co., 1971, 1973).

El sistema de evaluación allí propuesto divide la calificación del proyecto en cuatro aspectos, cada uno de los cuales debe ser considerado por separado: efectos en el ingreso nacional (asimilable al concepto tradicional de costos-beneficios), efectos en los ingresos regionales, efectos sociales y efectos en el ambiente. Una versión más desarrollada de esta propuesta la encontramos en los métodos de costo-efectividad. En ellos el beneficio monetario es remplazado por la identificación de un conjunto más amplio de objetivos a maximizar, o de restricciones a observar, frente a las cuales se contrastan los costos de un grupo de alternativas disponibles. Esta aproximación descrita por English (1968) ha sido utilizada numerosas veces para la selección de objetivos en desarrollo de cuencas hídricas. David y Duckstein (1975), por ejemplo, presentan un análisis con relación al río Tiza (Hungría), en el que el proceso de selección de alternativas se ajusta a una versión simplificada de análisis de sistemas y los resultados son sintetizados en un algoritmo que permite visualizar rápidamente los cambios en la selección de alternativas que resultan de variar la ponderación que se le adjudica a los distintos objetivos.

Los intentos por sistematizar la selección de alternativas en situaciones de multiobjetivos han llevado a incorporar métodos de programación lineal más sofisticados, algunos de los cuales pueden encontrarse en Cochrane y Zeleny (1973), Neufville y Marks (1974), y Wymore (1975).

Muy relacionados con estos métodos de evaluación múltiple y preocupándose explícitamente por incluir los juicios sociales, han avanzado las

técnicas de evaluación social de tecnologías. Una visión interesante de sus alcances y posibilidades puede apreciarse en Hetman (1973).

4.4. *Conclusiones*

Varios documentos han explorado recientemente el grado de incorporación de la temática ambiental en las actividades de planificación del desarrollo de la mayoría de los países del área. Las conclusiones son mayoritariamente coincidentes.

- ☐ Desde hace varios años, y en forma creciente, la planificación global del desarrollo recoge entre sus objetivos generales la temática ambiental. Sin embargo, el efecto real de estos postulados en el sentido de que hayan sido de peso en la orientación de los planes y sus principales políticas, se juzga por lo general muy bajo.
- ☐ Ha existido mejor oportunidad de incorporar aspectos ambientales en programas sectoriales y grandes desarrollos. En estos casos dicha inclusión ha facilitado que se emprendan algunas medidas de control ambiental. Existen muy pocas evidencias de que la incorporación ambiental haya significado cambios mayores en los objetivos y estrategias de estos proyectos.
- ☐ En varios casos nacionales, las limitaciones de la incorporación de la dimensión ambiental en la planificación tiene que ver con la misma falta o endeblez de la planificación del desarrollo por sí mismos.
- ☐ En todos los casos se evidencia la demanda por metodologías operativas para producir esta integración y la preocupación por ampliar y fortalecer las alternativas e instancias entre la producción técnica y las acciones prácticas.

Como se ha intentado reflejar en estas páginas, la oferta de conocimientos técnicos está creciendo, aunque todavía falte mucho camino por recorrer. En todo caso, la disponibilidad de nuevos conocimientos será una condición necesaria, pero no suficiente, si falta el interés político y la movilización social tras nuevos objetivos de desarrollo, socialmente equitativos y ambientalmente sustentables. Es de desear que la labor científica contribuya simultáneamente a ambos campos, el conocimiento y la movilización social.

BIBLIOGRAFÍA

Ahmad, Y. y F. Muller, ed. (1982), *Integrated physical, socio-economic & environmental planning,* Dublín, Tycool International Publishing, Ltd.

Ahumada, J. (1965), *La planificación del desarrollo,* Santiago, Ed. Nueva Universidad.

Bhalla, A., ed. (1979), *Towards global action for appropriate technology,* Oxford, Pergamon Press.

Bifani, P. (1980), "Desarrollo y medio ambiente, I-II", *Cuadernos del* CIFCA, Madrid, núms. 24 y 25.

Biswas, A. K. (1980), "Sustainable development", en *Mazingira,* vol. 4, núm. 1.

CEPAL/PNUMA (1983), *Incorporación de la dimención ambiental a la planificación* (E/CEPAL/61242 - Santiago).

Cochrane y Zelany, ed. (1973), *Multiple criteria decision making,* Columbia, 1973.

Commoner, B. (1976), *The poverty of power,* Nueva York, Alfred A. Knopf.

Coraggio, J. L. (1981), "Posibilidades de una planificación territorial para la transición en América Latina", en *Cuadernos de la Sociedad Venezolana de Planificación* 153-155.

Darrow, Keller y Pam (1981), *Appropriate technology sourcebook,* California, Stanford.

David, L. y L. Duckstein, "Long range planning of water resources: a multiobjective approach", en UNDP/UN *Interregional Seminar on River Basin and Inter Basin Development,* Paper núm. 36, sep. de 1975, Budapest.

ECE/UN (1975), *Ecological aspects of economic development planning,* UNECE, Rotterdam, abril de 1975 (ENV/SEM 2/3 Ec. AD/SEM 3/3).

Eckholm, E. (1978), "Disappearing species: the social challenge", *Worldwatch Paper* 22, Washington.

English, J. M., ed. (1968), *Cost-effectiveness: the economic evaluation of engineered system,* J. Wiley & Sons, N. Y.

Fearnside, Ph. (1980), "Land use allocation of the Transamazonian highway colonist of Brazil and its relation to human capacity", en F. Barbiera-Scazzochio (ed.), *Land people and planning in contemporary Amazonia,* Centre of Latin American Studies, Cambridge University.

—— (1981), "Alternativas de desenvolvimento no Amazonia brasileira: Una avallação ecológica", en *Seminario sobre Expansión de la Frontera Agropecuaria y el Medio Ambiente en América Latina,* Brasilia, noviembre, CEPAL.

Fundación Dag Hammarskjöld (1974), "Informe sobre el desarrollo y la cooperación internacional. Qué hacer. Otro desarrollo", presentado en el Séptimo Período Extraordinario de Sesiones de la Asamblea General de las Naciones Unidas, Nueva York, 2 de sep. de 1975. Reproducido en *Development Dialogues,* núm. 1/2, Suecia, 1975.

Gallopín, G. (1980), "El medio ambiente humano", en Súnkel y Gligo (ed.),

Estilos de desarrollo y medio ambiente", México, Fondo de Cultura Económica.

—— (1981), "El ambiente humano y la planificación ambiental", en *Opiniones del* CIFCA, Madrid.

Galtung, J. (1979), *El desarrollo, el medio ambiente y la tecnología. Hacia una tecnología autonómica,* Naciones Unidas, S.78.I.D11, N. Y.

Giordani, J. *et al.* (1981), "La planificación posible en la prospectiva sociopolítica de América Latina", en *Cuadernos de la* SVP, núm. 153-155.

Gligo, N. (1981), "Estilo de desarrollo, modernización y medio ambiente en la agricultura latinoamericana", CEPAL. E/CEPAL 6.1117, *Estudios e Informes de la* CEPAL, núm. 4, Santiago.

—— (1981), "Medio ambiente y planificación. Las estrategias políticas a corto y mediano plazo", en *Opiniones del* CIFCA.

Hetch, S. (1981), "Agroforestry in the Amazon basin: practice, theory and limits of a promising land use", en *Seminario Regional sobre Expansión de la Frontera Agropecuaria y Medio Ambiente en América Latina,* Brasilia, noviembre de 1981, CEPAL, E/CEPAL/PROY. 1 R. 23.

Hetman, F. (1973), *Society and the assessment of technology,* París, OECD.

Holling, C. S. (ed.) (1978), *Adaptative environmental assessment and management,* J. Wiley & Sons, N. Y.

Kneese, A. y Ch. Schultze (1976), *Costos de contaminación,* Buenos Aires, Ed. Miramar.

Lenihan, J. y W. Fletcher (ed.) (1976), Nueva York, *Energy resources and the environment,* Academic Press.

Mar, B. W. (1975), "System approach to river basin and interbasin development", UNDP/UN, *Interregional Seminar on River Basin and Interbasin Development,* W. Paper núm. 9, sep. de 1975, Budapest.

Méndez, J. (1980), *El estado de la planificación en América Latina y el Caribe,* presentado en el XIII Congreso Interamericano de Planificación, Caracas, octubre de 1980.

Morehouse, W. (1982), "Entrevista al rector Soedjatmoko: Universidad de Naciones Unidas, Nuevos enfoques", en *Foro del Desarrollo,* vol. X, núm. 3, abril de 1982.

Munn, R. E. (ed.) (1975), *Environmental impact assessment,* ICSU, Scope Report, 5, Toronto.

Neufville y Marks (ed.) (1974), *System planning and design: case studies in modeling optimization and evaluation,* Nueva York, Prentice Hall.

ONU (1971), *El desarrollo y el medio ambiente. Informe de* FOUNEX, Founex.

—— (1974), *Declaración sobre el establecimiento de un nuevo orden económico internacional,* Resolución núm. 3201 (S VI) de la Asamblea General de las Naciones Unidas en su 2229a. Reunión Plenaria, 1-15-1974.

—— (1974), *Declaración de Cocoyoc sobre ambiente y desarrollo,* México (A/C/2/292).

—— (1974), *Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano,* Estocolmo (A/Conf. 48/14/Rev. 1).

Pinto, A. (1980), "Comentarios sobre el artículo 'La interacción entre los estilos de desarrollo y medio ambiente en América Latina' ", en *Revista de la* CEPAL, núm. 12, diciembre de 1980, pp. 55-58.

Prest, A. R. y A. Turvey (1970), "Análisis de costos y beneficios, una visión de la teoría", en *Panorama de la Teoría Económica,* vol. III, Madrid, Alianza Editorial.

Sachs, I. (1971), "Environmental quality management and development planning, some sugestions for action", en la Conferencia Mundial sobre Ambiente Humano, Panel of Experts on Development, *Working Paper,* núm. 2.

—— (1973), "Población, tecnología, recursos naturales y medio ambiente", en *Boletín Económico de América Latina,* vol. XVIII, ONU, N. Y.

—— (1974), "Environment and planning: a few directives for research and planning", en *Social Science Information,* vol. XIII, núm. 6.

—— (1974a), "Ambiente y estilos de desarrollo", en *Revista de Comercio Exterior,* vol. XXIV, núm. 4.

—— (1980), "Stratégies de l'Ecodévelopment". Les Editions Ouvrierès, París.

Sánchez, V. (1983), "La cuestión ambiental y la planificación", en CIFCA, *Diez años después de Estocolmo,* Madrid.

Sejenovich, H. (1981), "Planificación del desarrollo y medio ambiente", en *Opiniones del* CIFCA, Madrid.

Súnkel y Gligo (ed.) (1980), *Estilos de desarrollo y medio ambiente en la América Latina,* 2 vol. México, FCE.

Walter, C. J. (1976), "Foreclosure of options in sequential resources development decisions" (mimeo.), SCOPE Workshop, Caracas.

Water Resource Council (1971), *Proposed principles and standards for planning water and related land resources",* WRC, USA Federal Register, 21 de diciembre de 1971.

—— (1973), *Water and related land resources. Establishment of principles and standards for planning,* WRC, USA Federal Register, 10 de septiembre de 1973.

Wymore, A. (1975), *System engineering methodology for interdisciplinary teams,* J. Wiley & Sons, Nueva York.

ÍNDICE DE ABREVIATURAS UTILIZADAS EN EL TEXTO

AID:	Agencia Internacional de Desarrollo.
BIRF:	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento.
CECOEDES:	Centro de Ecodesarrollo.
CEPAL:	Comisión Económica para América Latina.
CIFCA:	Centro Internacional para la Formación en Ciencias Ambientales.

CIRED:	Centre International de Recherche sur l'Environnement et le Developpment.
CORFO:	Corporación de Fomento.
ECE:	Economic Commission for Europe.
ICSU:	International Council of Scientific Unions.
IFDA:	International Foundation for Development Alternatives.
NU:	Naciones Unidas.
OECD:	Organization for Economic Cooperation and Development.
ONUDI:	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.
ORPAL:	Oficina Regional para América Latina.
PNUD:	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
PNUMA:	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
SVP:	Sociedad Venezolana de Planificación.
UNEP:	United Nation Environmental Program (PNUMA).

PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL DEL DESARROLLO

MARIO C. ROBIROSA

1. INTRODUCCIÓN

1.1. La planificación/planeamiento/planeación [1] del desarrollo, sobre todo la que se presenta con referentes territoriales concretos —trátese de planificación urbana, rural, regional, territorial, de asentamientos humanos o del medio ambiente—, ha hecho gala casi desde sus inicios de una aspiración a la integralidad inter-/multi-/transdisciplinaria: planificación global/integral/integrada/, "Comprehensive/articulated planning", etcétera.

1.2. La finalidad legítima de la planificación (su razón de ser) es la acción interventora, modificadora de una realidad, acción modelada de la manera más racional posible gracias a la aplicación de conocimiento científico a dicha acción, en persecución de objetivos (o de una política) definidos. Las tres nociones-clave de esta proposición: *acción, racionalidad, objetivos.* Ninguna de ellas puede ser omitida sin desvirtuar o hacer desaparecer la noción misma de *planificación.* Si no se produce una acción efectiva modificadora de la realidad, la tarea se vuelve *investigación* o *diseño,* y su producto final información científica o técnica (eventualmente registrada en algún vehículo); sin el propósito de maximizar la racionalidad se vuelve *acción improvisada,* más o menos intuitiva y emotiva, o rutinaria; sin objetivos definidos de transformación cualitativa de la realidad, se vuelve pura *administración* más o menos eficientista.

1.3. En el contexto de la presente investigación debiéramos focalizar sobre la cláusula referida a "la aplicación de conocimiento científico". Sin embargo, para ubicar en forma adecuada el problema de articulación de las ciencias en el contexto de la planificación y gestión integrada del medio ambiente, será necesario asimismo discutir su relación con las dos otras cláusulas referidas a la acción y a los objetivos.

[1] Utilizaré en adelante el vocablo *planificación,* a pesar de diferencias que pudieran haberles sido asignadas a las diversas variantes, más por accidentes histórico-contextuales de elaboración lingüística en nuestras diversas sociedades hispanoparlantes, que por legítimos motivos conceptuales.

1.4. Las versiones hasta hoy más generalizadas e institucionalizadas de la planificación, su marco conceptual y su metodología, así como sus formas operativas y sus técnicas e instrumentos, han sido preponderantemente desarrolladas en ámbitos académicos o para-académicos y en agencias especializadas, y ello casi exclusivamente en los países del norte. Desde aquellos ámbitos fueron difundidas al mundo subdesarrollado por la acción directa de sus profesores, agencias y consultores, o en forma indirecta por profesores, investigadores y profesionales locales formados por aquéllos.

1.5. Los beneficios que hayan podido obtenerse de la aplicación de dichas modalidades de planificación en los países avanzados —en términos de asignación y aplicación óptimas o más eficientes de recursos para el logro de objetivos específicos de crecimiento global o sectorial, de control y de articulación de acciones públicas y de éstas con las privadas— no son sino excepcionalmente observables en ocasión de su aplicación en los países y contextos del mundo subdesarrollado. Por lo general en estos contextos, las metodologías y técnicas de planificación importadas, aplicadas a la elaboración de planes, programas y proyectos de desarrollo de cualquier tipo, no logran su propósito legítimo final: la acción interventora y transformadora de la realidad en alguna dirección deseada. Con demasiada frecuencia esos planes, programas y proyectos no desembocan en acción alguna o no logran conducir a su término las acciones efectivas recomendadas, ya sea por resultar en un inadecuado, escasamente realista o insuficientemente integrado diseño de estrategias de implementación (generalmente constituidas por un número de desarticuladas acciones sectoriales), por rechazo o desconocimiento de dichas recomendaciones técnicas por parte de los decisores correspondientes, o por no proponerse de hecho objetivos políticos, explícitamente pautados y viables, de transformación efectiva del sector de la realidad involucrado.

1.6. La búsqueda de explicaciones causales de dichos fracasos de los modos de planificación vigentes en los contextos subdesarrollados —revisión crítica que se está efectuando hoy algo inconexamente en diversos ámbitos académicos, gubernamentales e internacionales (Goodman y Love, 1980; Robirosa, 1982; UNESCO-OEA-FLACSO, 1981) nos ha conducido en FLACSO a desarrollar y a experimentar en diversos contextos latinoamericanos un enfoque alternativo de la planificación, tendiente a revertir dicha situación. Este nuevo enfoque incluye en su vasto replanteo teórico-metodológico, operativo y técnico, una solución viable a los problemas de necesaria articulación de las ciencias en las diversas instancias de aplicación del conocimiento científico y técnico a casos y a áreas problemáticas concretas que requieran alguna forma de planificación y gestión integrada, cual es la ambiental.

1.7. En lo que sigue discutiremos, en primer lugar (sección 2), las parti-

cularidades que presenta la problemática de articulación de las ciencias desde el punto de vista de la *aplicación* de conocimientos científicos con la finalidad de modelar la acción de sujetos concretos, en contraste con las que se plantean en el campo académico de la *generación y elaboración* de conocimientos y teoría científicos. Esta diferenciación parece fundamental para la adecuada comprensión de lo que sigue en el tratamiento de nuestro tema. A continuación (sección 3), para asegurar una apropiada identificación y delimitación del campo de la praxis a que referimos nuestra discusión sobre articulación de las ciencias, delinearemos las características principales del particular enfoque de la planificación postulado arriba (*1.2*) y del contexto político-institucional en el que se articula, de modo de evitar su confusión con la concepción más generalmente difundida y más ampliamente institucionalizada de la planificación tradicional.

En la sección 4 expondremos sintéticamente la estrategia operativa y la secuencia lógica elemental que constituyen la metodología de planificación y gestión elaborada por FLACSO dentro del enfoque apuntado, como marco particular en el que se plantean y experimentan soluciones prácticas a la problemática de articulación de conocimientos y teorías científicas provenientes de las más diversas disciplinas, y en el que se desarrollan teorías transdisciplinarias particularizadas sobre casos y áreas problemáticas concretas del mundo real. En la sección 5 expondremos y ejemplificaremos una de las técnicas de apoyo y los procedimientos correspondientes desarrollados y aplicados con este fin por FLACSO en experiencias, contextos y casos concretos de cooperación científica para el desarrollo y de capacitación para la gestión de asentamientos humanos.[2] A través de la aplicación de dichos procedimientos y técnicas de apoyo tiende a constituirse de hecho un lenguaje transdisciplinario que logra articular, exitosamente y sin reduccionismos insatisfactorios, conocimientos originados en las diversas formaciones disciplinarias de los miembros del equipo planificador y sin dar lugar a los ruidos que típicamente generan las jergas disciplinarias particulares en los canales de comunicación interdisciplinarios. En calidad de conclusión (sección 6) discutiremos las implicancias que tiene lo expuesto tanto en el campo específico de la formación para la planificación y gestión ambiental, como en términos de las preguntas y problemas que levanta con respecto a los dominios de legitimidad de una "articulación de las ciencias" y a la pertinencia epistemológica de ésta.

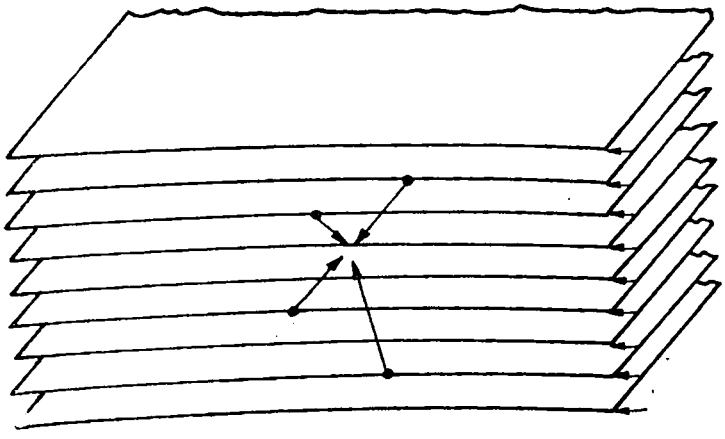
2 La FLACSO, a través de su Programa Buenos Aires, ejerce desde 1975 la responsabilidad académica y ejecutiva, en Latinoamérica y el Caribe, del Programa de Capacitación para la Gestión de Asentamientos Humanos, establecido en esa fecha por la UNESCO (Dirección de Asentamientos Humanos y Medio Ambiente Sociocultural) y el PNUMA. En dicho contexto ha desarrollado hasta la fecha una veintena de cursos dirigidos principalmente a funcionarios y técnicos del sector público de los diversos países en que se efectúan.

2. LA APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO AL MODELAMIENTO RACIONAL DE LA ACCIÓN

2.1. No es casual que la mayoría —o quizás la totalidad— de las preguntas que han llevado a plantearse la problemática de articulación de ciencias (o de todas las ciencias) en cuerpos teóricos pluri/o transdisciplinarios han surgido originalmente de necesidades de la acción y de resolver problemas prácticos de intervención en áreas problemáticas concretas del mundo real. Soló en segunda instancia dicha problemática ha sido asumida como objeto de indagación epistemológica en los medios académicos, reflejando hoy en su discusión las dificultades que presenta en este sentido la tradición científica analítica occidental para recomponer sintéticamente la unidad del conocimiento dividido en disciplinas científicas particulares, referidas cada una de ellas a niveles diferenciados de emergencia de fenómenos y exhibiendo hoy muy desiguales grados de desarrollo.

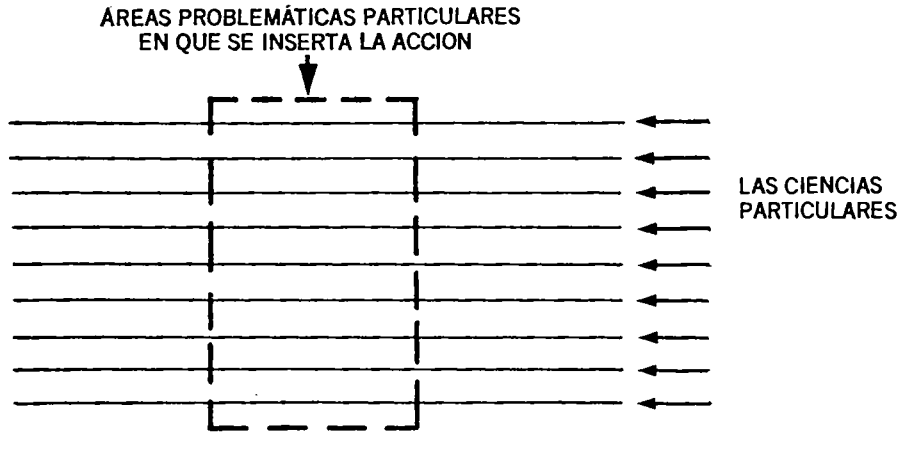
2.2. Los objetivos específicos de las ciencias particulares pueden ser visualizados como un conjunto de abstracciones horizontales de la realidad (Boulding, 1956), o jerárquicamente ordenadas por "niveles específicos de materialidad de lo real" (Leff, 1981), definido cada nivel por el reconocimiento de fenómenos emergentes específicos que no pueden ser descritos ni explicados por pura agregación e interrelacionamiento de fenómenos de niveles inferiores. Cada ciencia procura "explicar" sus fenómenos emergentes particulares y sus variaciones por interrelaciones, asociaciones o interacciones entre fenómenos de su propio nivel y/o por restricciones o determinaciones impuestas por fenómenos particulares de otros niveles de emergencia, propios de otras disciplinas científicas. Pero para esto último sólo puede tomar un número limitado de variables de dichos otros niveles, efectuando un drástico reduccionismo de los fenómenos tratados por estas otras disciplinas y sus teorías (Leff, 1981; Robirosa, 1979).

2.3. Las áreas problemáticas particulares del mundo real en que se insertan las acciones humanas —la praxis— deben ser visualizadas como secciones transversales, verticales de la realidad (Ackoff, 1973) y requieren para su reconocimiento racional e interpretación causal de otro tipo de abstracción, otro tipo de "teoría". Ésta debe incluir las interrelaciones e interacciones efectivas entre los fenómenos y procesos significativos, cualesquiera que sean sus diversas naturalezas o las ciencias muy diferentes que habitualmente los traten. Es indudable, por ejemplo, que una acción de desarrollo rural en una microrregión particular, para ser adecuadamente planificada, deberá contemplar las interacciones que pudieren considerarse significativas entre fenómenos y procesos de naturaleza material estática (por ejemplo, distribución física, topografía), mecánica (erosión),



química (calidad de suelos, nutrientes), biológica (poblaciones vegetal, animal, humana, sus dinámicas e interdependencias), psicológica (percepciones y actitudes de productores y pobladores), social (sistemas económico, político, de apropiación, de comunicación, de diferenciación, conciencia e interacción sociales, dentro de la microrregión y con el mundo exterior), cultural e ideológico (pautas culturales, tecnológicas, propensión o resistencia a cambios en su entorno, ideologías, sistemas de creencias, etcétera).

2.4. Es pues referido a este tipo de "teoría" transversal de las áreas problemáticas particulares en que se inserta la acción que se plantea, en forma indudablemente legítima, la problemática de la articulación de los conocimientos científicos pertinentes, como un intento de incorporar el máximo de racionalidad posible al modelamiento de las acciones con el



objeto de maximizar el logro de los resultados perseguidos (eficacia), sobre la base de la más adecuada aplicación de los esfuerzos y de los recursos disponibles y accesibles (eficiencia). Así aparece la necesidad de elaborar esta *teoría particularizada de una situación concreta* sobre la base de un pensamiento fundamentalmente causal, incluyendo los complejos condicionamientos y determinaciones significativos que pudieren existir entre los fenómenos, cualquiera que sea su naturaleza. Es en este último aspecto que el aporte de las teorías científicas vigentes en las disciplinas tradicionales puede ser más útil, en la medida en que ellas hubieren desarrollado conocimientos efectivamente generalizables al respecto o suficientemente aplicables al caso y que, por lo tanto, serían también válidos en la situación concreta analizada.

2.5. Pero un pensamiento causal no puede sino considerar precedencias causales y efectos secuenciales, y éstos se desenvuelven en el tiempo, bajo la forma de *procesos*. Estos procesos, en una situación concreta del mundo real, se relacionan e interactúan en forma compleja, articulando y combinando fenómenos o insumos de muy distinta naturaleza, tratados en nuestra tradición científica por disciplinas diferentes y con determinaciones y restricciones tendenciales históricas concretas. Si la teoría particularizada sobre una situación concreta es requerida para optimizar racionalmente las acciones de intervención en ésta —como lo es para la planificación bajo la definición señalada arriba en *1.2*—, ella no puede ser sino formulada en términos de un modelo teórico de los procesos interactuantes más significativos que modelan dicho sector particular de realidad, de modo de permitir al sujeto de las acciones intervenir aficazmente en dichos procesos, atacando los puntos y procesos causales críticos que le permitirán modificar los procesos y fenómenos resultantes en la dirección deseada, la de las transformaciones cualitativas perseguidas en el mundo real.

2.6. Nos hallamos aquí no en el campo de la *generación o elaboración y validación* de conocimientos científicos y de cuerpos teóricos *generalizables,* sino en el campo de la *aplicación* de los conocimientos y de las teorías científicas a la acción en la realidad, en contextos concretos *particulares* de esa realidad, en persecución de objetivos o con finalidades determinadas.

2.7. No es ésta la ocasión de discutir la tendencia más institucionalizada en el medio académico de considerar a "la ciencia" como un producto colectivo, agregación y selección histórica de determinados tipos de conocimientos elaborados y válidos sobre la base de una serie de reglas de procedimientos que conforman *la* metodología científica, supuestamente reconocida en forma universal, lo cual lleva a desdibujar en consecuencia a los *sujetos* concretos que elaboran y validan esos corpus científicos. Pero es evidente que en la aplicación del conocimiento científico y de las teorías

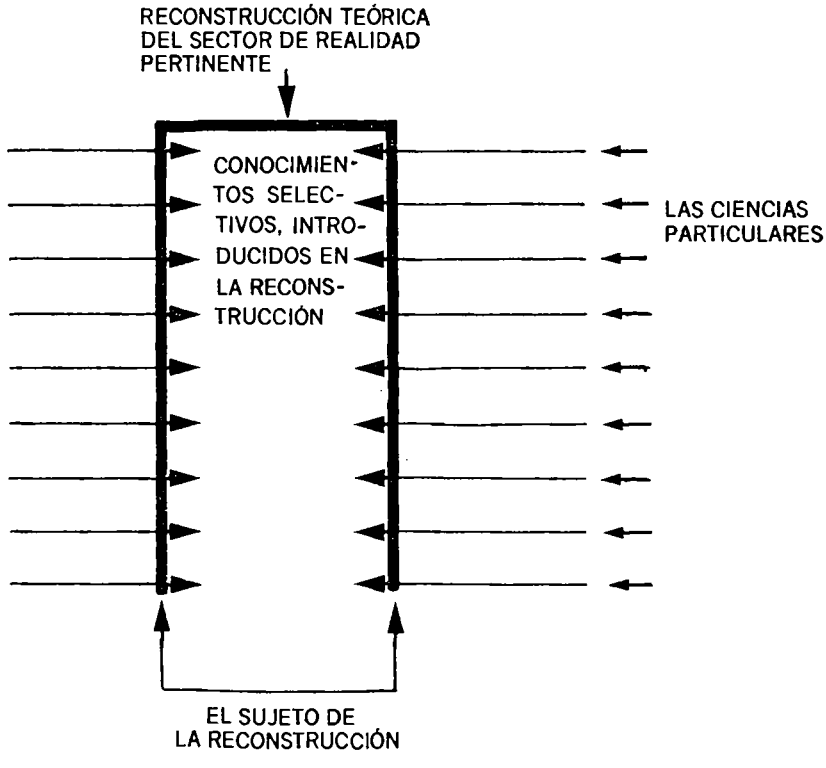
científicas al modelamiento técnico o racional de la praxis en una situación concreta particular no puede desconocerse al sujeto —individual, grupal o colectivo— que efectúa dicha aplicación.

2.8. Ningún sujeto concreto que aplica conocimientos científicos aporta a ello el "estado del arte" de su disciplina científica; menos aún de áreas de conocimiento inter o transdisciplinarias. Un sujeto colectivo —la colectividad académica nacional, por ejemplo, un movimiento clasista o un gobierno— podría aportar a lo sumo una selección cultural e ideológica de aquella área de conocimiento. Del mismo modo el individuo aportará seguramente una visión particular sesgada por la información, ya selectiva, que recibió por su memoria y su estrategia personal de acumulación de conocimientos en ella, por las selecciones experienciales derivadas de su propia historia, de sus valores, de su ideología y de sus "filtros" psicológicos y emotivos. Un grupo aportará finalmente el resultado selectivo efectuado en el proceso de confrontación y elaboración intersubjetiva, en el contexto de información particular en que opera el grupo, y con su particular agregado de selecciones individuales, resueltos todos aquellos aspectos en la particular dinámica grupal que se hubiere establecido en dicho grupo. Entre el "estado del arte" de las ciencias particulares (o de la ciencia integrada, de dudosa o improbable existencia futura) y la aplicación del conocimiento científico, para "racionalizar" la intervención en la realidad empírica y concreta, interviene indefectiblemente *el filtro del sujeto que aplica,* una suerte de barrera selectiva constituida así entre los conocimientos y teorías científicas, por un lado, y la tarea de reconstruir teóricamente el sector particular del mundo real (la situación concreta) en que habrá de insertarse su acción.

2.9. La articulación de las ciencias en el campo de la "racionalización" de la praxis se convierte así en un problema de articulación de conocimientos científicos seleccionados por el sujeto concreto, individual o grupal, en situaciones concretas y en función de finalidades en mayor o menor grado concientes y definidas —combinación de finalidades explícitas y finalidades ocultas sub o inconscientes— e introducidos por dicho sujeto en la reconstrucción más racional *posible* del sector de realidad en que procura insertar las acciones.

2.10. En la medida en que la planificación pretende introducir el máximo de racionalidad posible en el modelamiento de las acciones en un sector particular del mundo real, en persecución de objetivos definidos de transformación de éste, la tarea de reconstrucción teórica de dicho sector de realidad deberá ajustarse a alguna *metodología* que optimice la aplicación y el procesamiento más riguroso posible de los conocimientos de que dispone el sujeto, pero sin pretender con ello sino una aproximación tentativa que sea útil a fines prácticos. De ninguna manera se

plantea en el campo de la praxis la necesidad de la prueba científica de validez de la reconstrucción teórica efectuada ni de su generalidad. La *reconstrucción tentativa* obtenida no puede sino ser *abierta y provisiona,* pasible de constante re-evaluación y revisión para mejor ajustarla a la vez a las finalidades perseguidas con las acciones y al sector concreto de realidad en que se interviene o pretende intervenir. La intervención intencional de sujetos concretos se efectúa en el tiempo y procurando lo más tempranamente posible modificar o introducir nuevas cadenas de causalidades en los procesos modeladores de dicho sector particular de realidad:



ello exigirá pues que la reconstrucción teórica de tal sector sea efectuada *en términos de un conjunto complejo de procesos causales interactuantes,* en que se combinan de modos particulares factores de muy diversas naturalezas o grados de materialidad, algunos de los cuales serán pasibles de intervención por los sujetos de dicha acción planificada. Como en los procesos modeladores de realidades particulares intervienen actores concretos, la reconstrucción del sector de la realidad en que se habrá de intervenir no puede omitir el reconocimiento de *los actores significativos involu-*

crados en aquellos, *de sus interacciones mutuas,* de *los propios espacios de interacción* que tendrá el sujeto de las acciones planificadas entre los demás actores y de las *dimensiones y compromisos políticos que tiene su accionar* en términos de sus finalidades propias, en medio de las que guían a los demás actores involucrados.

3. CARACTERIZACIÓN DEL ENFOQUE DE PLANIFICACIÓN ASUMIDO EN CONTRASTE CON LA CONCEPCIÓN TRADICIONAL DE LA PLANIFICACIÓN

Para evitar malos entendidos en la exposición subsiguiente presentamos a continuación, en forma sintética, las diferencias más significativas que caracterizan nuestro enfoque de la planificación, en contraste con la concepción y la práctica de la planificación tradicional; según ella se difunde aún en la mayoría de los medios académicos y es aplicada en los organismos de planificación correspondientes.

Algunas características diferenciales	*El nuevo enfoque de planificación*	*El enfoque tradicional de la planificación*
1. CONCEPCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE PLANIFICACIÓN	1.1. La planificación es una actividad técnico-política de aplicación del conocimiento al modelamiento de las acciones en procura de objetivos políticos de transformación cualitativa de un sector particular de la realidad concreta.	1.2. La planificación es una actividad técnico-científica de establecer planes con el objeto de orientar (asesorar) a las instancias correspondientes en sus decisiones.
2. PRODUCTO DE LA PLANIFICACIÓN	2.1.1. Estrategias de acción interventora en una realidad concreta, procurando intervención efectiva lo más temprana posible.	2.2.1. Modelos de estados futuros deseables.
	2.1.2. La planificación como proceso continuado y abierto de gestión que se desenvuelve en el tiempo, con constantes reevaluaciones y revisiones guiadas por los objetivos de transformación efectiva perseguidos: su producto final es la efectivización de la transformación deseada en el mundo real.	2.2.2. La planificación como proceso que acaba con un producto final: el plan recomendado.
	2.1.3. Los medios de intervención diseñados son acciones llevadas a cabo por sujetos definidos y con	2.2.3. Los medios de intervención diseñados son por lo general, instrumentos formales o normativos de

los recursos concretos efectivamente disponibles y accesibles al sujeto-actor de la intervención (planificación gestión de acciones positivas de intervención), en función de objetivos políticos definidos de transformación.

2.1.4. Las acciones diseñadas lo son para un sujeto-actor concreto (del sector público, si éste fuera el caso), sin suponer una "lógica gestionaria" única y convergente de los demás actores concretos que estuviesen involucrados en los procesos modeladores del sector concreto de realidad tratado: incluye pues el diseño de estrategias de acción a ser implementados por dicho sujeto-actor para obtener de los demás actores (públicos y privados) las acciones necesarias a los fines perseguidos.

2.1.5. A través de su enfoque de estrategias de acción positivas en cortos plazos constantemente re-

control tendientes a lograr el modelo de futuro deseado (planificación restrictiva), a veces complementados con modificaciones sectoriales del marco contextual en que se desenvuelven las correspondientes actividades y procesos sociales sectoriales procurando direccionar por separado a cada uno de éstos.

2.2.4. Las acciones diseñadas lo son suponiendo una "lógica gestionaria" común, convergente de los actores del sector público y, a lo sumo, suponiendo respuestas cuasimecánicas de los demás factores modificados en el contexto de su accionar sectorial.

2.2.5. Implica un modo de planificación autoritario, o a lo sumo "indicativo a través de las modificaciones

Algunas características diferenciales		*El nuevo enfoque de planificación*		*El enfoque tradicional de la planificación*
		visadas y de su consideración de los actores (públicos y privados) involucrados en los procesos concretos, permite un modo de planificación/gestión altamente participativo y políticamente comprometido.		contextuales a las que se supone se adecuarán los comportamientos correspondientes, pero difícilmente aceptaría una participación directa de los actores en las decisiones "técnico-científicas" en que se basa dicho enfoque de la planificación.
3. CONCEPCIÓN DE "RACIONALIDAD" INTERVINIENTE EN LA TAREA DE PLANIFICACIÓN	3.1.1.	La mayor racionalidad posible por parte del sujeto planificador, por lo tanto incremental a lo largo del proceso, por el aprendizaje que supone la constante acción, evaluación y revisión.	3.2.1.	Maximización de una racionalidad objetiva o "científica".
	3.1.2.	La maximización de la racionalidad por parte del sujeto planificador depende no solamente de la lógica secuencial adoptada para elaborar los conocimientos e hipótesis aportados, sino también de la dinámica grupal de generación, confrontación y resolución de ideas en un proceso de elaboración intersubjetiva: todos éstos serán pues elementos constitutivos necesarios de la me-	3.2.2.	La maximización de la racionalidad depende de la objetividad de la información utilizada y de su elaboración técnica rigurosa en un marco teórico científicamente fundado.

		todología de aplicación del conocimiento al modelamiento de la acción.	
4. CONTEXTO DE RESTRICCIONES CONSIDERADAS EN LA TAREA DE PLANIFICACIÓN	4.1.1.	*Capacidades concretas del sujeto*: conocimientos científicos y técnicos e información objetiva limitados y seleccionados por la experiencia de cada individuo; conocimientos experienciales valiosos, capacidad de generar hipótesis, de asociar, etc., son todos aportes útiles, pero deben ser sometidos a la confrontación y elaboración grupal (para sustituir subjetividades por intersubjetividad/consenso) y a la aplicación y evaluación (para avanzar por ensayo y error y aproximaciones sucesivas).	4.2.1. No las considera: supone maximización de insumos y elaboraciones "científicas" y técnicas.
	4.1.2.	*Aceptabilidad del producto por instancias decisoras.*	4.2.2. No lo considera y su producto tiende a ser utilizado por instancias decisoras para alimentar sus decisiones.
	4.1.2.1.	*Tiempo disponible es limitado* para que su producto sea oportuno en función de las urgencias del decisor.	4.2.2.1. No lo considera y por lo general su "asesoramiento" resulta tardío.
	4.1.2.2.	*Comunicabilidad del producto* a	4.2.2.2. No lo considera y no necesaria-

Algunas características diferenciales		*El nuevo enfoque de planificación*		*El enfoque tradicional de la planificación*
		las instancias decisoras debe maximizarse: por lo tanto procura utilizar lenguajes comunes comprensibles a no especialistas.		mente su producto comunicable es comprendido por instancias decisoras ni otros actores.
	4.1.2.3.	*Pertinencia del producto* en términos de los criterios de evaluación efectiva de las instancias decisoras.	4.2.2.3.	No lo considera y no necesariamente las decisiones técnicas tomadas en el proceso de planificación coinciden con los criterios valorativos utilizados por las instancias decisoras.
	4.1.2.4.	*Credibilidad del producto* para las instancias decisoras: procura "transparencia" en su elaboración y procesamiento conjunto, en todo lo posible, por parte de instancias técnicas y decisoras.	4.2.2.4.	No lo considera y no necesariamente es aceptado su producto en cuanto a las instancias decisoras consideran que la "opacidad" técnica del proceso puede ocultar insumos, estimaciones o valoraciones no aceptables para ellas.
5. METODOLOGÍAS, TÉCNICAS Y ESTRATEGIAS DE ELABORACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN	5.1.1.	Deben ser *factibles* en función de los recursos disponibles (capacidades de los recursos humanos, recursos financieros y materiales, tiempo real).	5.2.1.	Muchas veces no considerada su factibilidad adecuada, en beneficio de "calidad científica y técnica" de los procesamientos.
	5.1.2.	Deben satisfacer las anteriores condiciones:	5.2.2.	No las considera y tiende a optar por metodologías y técnicas de

		factibilidad, oportunidad, comunicabilidad, pertinencia, credibilidad, y por lo tanto tenderán a ser lo más simples que sea posible.	origen académico, frecuentemente sobresofisticadas, que dificultan factibilidad, oportunidad, comunicabilidad, pertenencia, credibilidad y, en consecuencia, aceptabilidad del producto por decisores.
6. RECONSTRUCCIÓN TEÓRICA DE LA REALIDAD	6.1.1.	Modelo teórico del conjunto de procesos en interacción que modelan el sector particular de realidad en que se insertan las acciones.	6.2.1. Modelo teórico de un estado de equilibrio deseable.
	6.1.2.	Prioriza un pensamiento causal (transdisciplinario) referido a los procesos además de contemplar condicionamientos y determinaciones particulares de sus interacciones complejas, todo ello independiente de la naturaleza disciplinaria de las variables consideradas.	6.2.2. No prioriza causalidades complejas, sino asociaciones generalizables (restricciones y determinaciones) entre variables tratadas en cada disciplina particular y produciendo reduccionismos en la interfase entre disciplinas.
	6.1.3.	Modelo teórico tentativo, provisorio y abierto a constantes reevaluaciones y revisiones para ajustarlo crecientemente con la realidad concreta considerada y sus cambios.	6.2.3. Modelo o modelos alternativos atemporales y finalistas (describen estados finales deseables).
	6.1.4.	Basada en un lenguaje transdisciplinario único, elaborado por	6.2.4. Coexisten conceptos y jergas disciplinarias en planos paralelos, que

Algunas características diferenciales	*El nuevo enfoque de planificación*	*El enfoque tradicional de la planificación*
	el sujeto mismo de la tarea de planificación (individual o grupal, pero interactivo con instancias decisoras y otros actores), lenguaje que resulta generalmente próximo al común diario y que puede apoyarse en lenguajes formales simples complementarios (gráficos, por ejemplo).	difícilmente se resuelven sin reduccionismos o sin intervención de formas laxas (poco rigurosas) de resolución interdisciplinarias, generalmente no reconocidas como tales por los sujetos de la tarea de planificación.
	6.1.5. Desemboca en un modelo tentativo, pero integrado y transdisciplinario (una teoría) del sector de realidad particular considerado, en términos de procesos que se desenvuelven y cambian en el tiempo real e histórico.	6.2.5. Desemboca en un agregado de modelos teóricos disciplinarios referidos a los fenómenos de naturaleza diversa que trata cada disciplina, sólo interrelacionados por su referencia atemporal a un mismo sector de realidad actual.
	6.1.6. Incluye el reconocimiento de los actores concretos involucrados en los procesos, sus diversos intereses, recursos, comportamientos, grados de poder, interacciones, etc., tomándolos en cuenta como actores efectivos en los procesos de planificación/gestión diseñados.	6.2.6. No considera a los actores en su especificidad: sólo analiza su forma autónoma, sus diversos comportamientos sectoriales generalizables, en forma en que los procesa habitualmente cada disciplina particular.

4. LA METODOLOGÍA FLACSO DE PLANIFICACIÓN/GESTIÓN

4.1. El programa Buenos Aires de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) ha sido desde 1977 la institución académica responsable de la ejecución del Programa UNESCO/PNUMA de capacitación para la gestión de asentamientos humanos en América Latina y el Caribe. En este contexto se ha venido desarrollando, aplicando, evaluando y ajustando crecientemente una metodología para la planificación del desarrollo de asentamientos humanos y para el tratamiento y solución de problemas más generales de gestión de proyectos de cualquier naturaleza.

4.2. La metodología mencionada consiste, por un lado, en *una estrategia operativa* y, por otro, en *una secuencia lógica elemental* de tratamiento del caso, ambas estrechamente imbricadas a lo largo del procesamiento del proyecto, programa o estrategia de acción.

4.3. La *estrategia operativa* se basa en el trabajo grupal de un equipo técnico, en lo posible multidisciplinario, en el que coparticipen además los actores que se identifiquen como estando involucrados en los procesos que motivan el proyecto o que se desee involucrar en éste. La participación de los diversos actores externos al equipo técnico en la elaboración y ejecución de las estrategias, podrá ser total a lo largo del proceso, o puntual en momentos determinados. Pero deberá incluir, tanto cuanto sea aconsejable y posible en cada etapa, a los propios tomadores de decisiones del organismo responsable y de otras agencias del sector público o de la sociedad civil, cuyo compromiso es percibido como necesario para el éxito del proyecto: personal técnico de éstas, grupos de intereses relacionados con el área problemática —sobre todo aquellos percibidos como eventuales aliados o colaboradores— y en particular de la población objetivo y de sus grupos más significativos.

4.4. Se procura con ello crear las condiciones para que los diversos actores puedan intervenir a lo largo del proceso de elaboración, con sus ópticas, información y valores especializados, en el diagnóstico, en la definición más detallada de los objetivos, en la reconstrucción de la realidad en análisis, en la elaboración y evaluación de las estrategias más adecuadas, a la vez que se van comprometiendo, en la medida de su co-participación, con las estrategias de acción progresivamente diseñadas y con su ejecución.

4.5. El equipo científico-técnico no puede, por supuesto, delegar sus responsabilidades específicas, pero en cada etapa estará así alimentando sus análisis y confrontando sus elaboraciones y conclusiones con otros actores significativos pertinentes. La información utilizada por aquél será, como resultado de tal interacción, una selección y combinación de las

informaciones más o menos objetivas disponibles y de las informaciones, opiniones e hipótesis perspectivadas de los miembros del propio equipo y de sus interlocutores. Tales informaciones serán buscadas y/o seleccionadas en función de su pertinencia y serán confrontadas, evaluadas y elaboradas explícita o implícitamente en un proceso de reconstrucción intersubjetiva, cuya dinámica grupal debe ser cuidada para asegurar una verdadera elaboración grupal que elimine la preponderancia de subjetivismos y perspectivas particularizados. Pero también, por el mismo proceso de elaboración, en que no se persigue en general, por imposible o poco factible (por limitaciones de tiempo, recursos u otros), la verificación más objetiva, lo elaborado queda signado por su tentatividad, siempre abierta a eventos inesperados y a nuevas informaciones que pueden no necesariamente validarlo, retroalimentando por lo tanto nuevas re-elaboraciones.

4.6. La interacción con actores, que necesariamente tendrán puntos de vista y objetivos particulares diferenciados, colocan al equipo científico-técnico, en esta estrategia operativa, en un campo de intereses no convergentes, con lo que se pone de relieve que las opciones y elaboraciones supuestamente técnicas no son políticamente neutras sino comprometidas, en el sentido de que convergerán con grupos particulares de intereses, favoreciendo a algun(os) actor(es) en perjuicio de otro(s), aunque no necesariamente tales convergencias y oposiciones se mantendrán en relación con todos los aspectos y en todas las instancias etapas del tratamiento de la problemática. Con ello ya se evidencia la naturaleza técnico-política de la concepción de planificación asumida, en fuerte contraste con su concepción académica más tradicional como pura actividad científico-técnica, imbuida de neutralidad valorativa.

4.7. En el contexto de esta metodología la articulación de conocimientos científicos de diversos orígenes disciplinarios adquiere características particulares. En primer lugar, ella parte de la realidad concreta que constituye el sujeto individual o grupal que aplica dichos conocimientos. Ello implica reconocer, en las tareas del equipo técnico constituido, los conocimientos científicos limitados y selectivos que cualquier sujeto particular aporta a dicha articulación, y aun la reelaboración que pudieren sufrir conocimientos objetivos en interacción con conocimientos de otra naturaleba (subjetivos, creencias, etc.), con formas de procesamiento y de estructuración particulares, adquiridos como hábitos por los sujetos.

4.8. En segundo lugar, se admite que la articulación de dichos conocimientos de origen científico —pero ya reelaborados por los individuos— se produce, en el mejor de los casos,[3] en una situación grupal en la que los

[3] La metodología FLACSO procura generar interacciones entre diversas formaciones disciplinarias mediante la constitución de equipos de planificación interdisciplinarios e intersec-

conocimientos aportados por los individuos son sometidos a una reelaboración y resolución intersubjetiva que avanza por aproximaciones sucesivas. Estas aproximaciones sucesivas son a su vez reelaboradas en forma continuada en un proceso de investigación-acción que comprende a la información provista por los otros actores interlocutores, a las acciones implementadas (como consecuencia del proceso de planificación-gestión), a la reiterativa evaluación de sus resultados y la retroalimentación crítica y revisión de los productos intermedios elaborados como soporte de las decisiones de gestión. Así se produce un constante refinamiento de las reconstrucciones teóricas y de las decisiones derivadas de ellas en un proceso continuado de aprendizaje y de aproximaciones sucesivas, capaz asimismo de incorporar las novedades fácticas que pudieren aparecer en el sector de realidad en que se insertan las acciones, ya sea como consecuencia de éstas o por intervención de factores exógenos o de otros actores involucrados en dicha realidad.

4.9. Tanto en las actividades que implican reconstrucciones coparticipativas de la realidad, como en las valorativas y políticas de definición de objetivos específicos y de evaluación de deseabilidad de alternativas de intervención, los diversos aportes científico-técnicos se articulan entre sí y con los de otros actores. Esta situación, por un lado, enriquece la información y las tareas de elaboración en función de las cuales se toman las decisiones más específicamente técnicas y, por otro, permite a los objetivos y evaluaciones del equipo técnico interactuar y articularse con los de otros actores pertinentes en las etapas correspondientes, en una suerte de negociación de percepciones y de valores que debieran en general incrementar la aceptabilidad del producto para los actores respectivos. Es en estas instancias de comunicación que, al intervenir los puntos de vista y valores de las instancias decisionales, pueden romperse las típicas barreras de aceptabilidad existentes entre técnicos y decisiones respecto de los productos y recomendaciones de los primeros, y éstas pueden lograr traducirse en decisiones y acciones compatibles.

4.10. Algunas observaciones pueden ser derivadas de lo expuesto respecto de la concepción de rigurosidad aplicada a la información utilizada y a las técnicas de procesamiento en el contexto del enfoque de planificación aquí asumido en comparación con el enfoque tradicional. Es evidente que bajo el presente enfoque, mucha de la información incorporada, sobre todo en lo que respecta a los fenómenos tratados habitualmente por las ciencias humanas y sociales, es difícil o imposible de medir y aun de

toriales, cuando ello es posible, y/o incentivar las interacciones del sujeto planificador con interlocutores múltiples que, desde sus diversificados puntos de vista, puedan someter a prueba la objetividad de los conocimientos manejados por dicho sujeto, y así "corregirlos" en alguna forma de elaboración intersubjetiva.

observar con alguna exactitud en una realidad particular. Si tales tipos de información, fundamentalmente cualitativa, inferencial o aun hipotética, han de combinarse transdisciplinariamente con informaciones de niveles más directamente observables y aun mensurables, se vuelve inútil procurar mayor exactitud en estos últimos tipos de informaciones, excepto en aspectos puntuales de procesos que pudieran tratarse casi exclusivamente con tales tipos de información. Similarmente, se vuelven inútiles las técnicas "de alto poder", exactas o más rigurosas de procesamiento de información desarrolladas en el contexto de disciplinas particulares para tratar sus fenómenos específicos, si estos tipos de información habrán de ser combinados, en un enfoque transdisciplinario, con información de naturaleza cualitativa o de contenidos no verificables *ex ante*. Por lo contrario, las técnicas utilizadas en este enfoque habrán de ser relativamente sencillas. Lo cual, como contraparte, exige que la reconstrucción teórica efectuada del sector de la realidad en que se insertan las acciones sea lo más rica y rigurosa posible y abierta a constantes ajustes y refinamientos para que refleje crecientemente mejor y más útilmente el aprendizaje de la realidad que se va efectuando con la confrontación de informantes y de opiniones, con las acciones y la evaluación de sus resultados efectivos en confrontación con los resultados perseguidos.

4.11. También es en tales instancias interactivas al interior del equipo técnico multidisciplinario y entre éste y los demás actores involucrados que se elaboran lenguajes comunes, desdibujándose las jergas disciplinarias y aun las sofisticaciones de los discursos técnicos. Y el lenguaje básico de los intercambios del equipo de trabajo se volverá a la vez cada vez más parecido al lenguaje diario no especializado. Ello importa, por supuesto, ventajas desde el punto de vista comunicacional, pero también peligros evidentes desde el punto de vista de la ambigüedad de sus contenidos. Puede postularse sin embargo, que tales ambigüedades disminuirán en el tiempo en la medida en que se desarrolle y madure el equipo como tal, desarrollando a la vez, de hecho, su lenguaje propio. Para evitar que dicho lenguaje "de equipo" se vuelva rígido e incomunicable al exterior del equipo, es bueno que éste se construya en lo posible, en situaciones de gran interacción con otros interlocutores externos al equipo, lo que le permitirá desarrollarse con mayor flexibilidad y comunicabilidad general.

4.12. Pueden así también en estas situaciones interactivas, bajo ciertas condiciones, clarificarse los contenidos y procedimientos de elaboraciones técnicas antes "opacas" y pueden desbloquearse canales de comunicación antes cerrados. Las condiciones mencionadas para viabilizar la comunicación incluyen la utilización de técnicas simples o, por lo menos, de formas de registro y transmisión de fácil comprensión por actores que son generalmente de otra formación disciplinaria o de extracción no técnica. Algu-

nas técnicas e instrumentos de apoyo elaborados por el equipo de la FLACSO en el contexto de esta metodología serán ejemplificados en la sección 5.

4.13. Las grandes etapas del proceso metodológico desarrollado por la FLACSO implican una *secuencia lógica elemental,* abierta e iterativa, aplicable a la solución de todo tipo de problemas de planificación y gestión, enfocados bajo una óptica procesual, integrada y transdisciplinaria, con el objetivo de introducir acciones efectivas de transformación de la realidad en direcciones determinadas, con el máximo de racionalidad posible, tal como se propugnó en la introducción de este trabajo (inciso *1.2*).

4.14. La secuencia lógica elemental que constituye la metodología FLACSO de planificación y gestión es delineada en la gráfica 1. Las fases identificadas en la gráfica guía implican fundamentalmente focos en los que debe concentrarse secuencialmente el trabajo del equipo técnico interdisciplinario para resolver su problema de gestión, manteniéndose selectivo en el procesamiento de información en función de las tareas definidas en cada fase, de modo de alcanzar con la mayor premura resultados prácticos. Pero a la vez la "tentatividad" de lo resultados obtenidos en cada fase, debida a la misma estrategia operativa puesta en práctica en la metodología, obliga a dejar abierta la posibilidad de volver atrás a alguna fase ya desarrollada ante la eventualidad de aparición de nueva información significativa, como consecuencia del trabajo del equipo y de sus interacciones externas, o de nuevos eventos externos no considerados que deberían ser incorporados en el desarrollo del trabajo. En este sentido, la secuencia de progreso en el tratamiento en ningún momento excluye retrocesos a fases anteriores, cuando "descubrimientos" o novedades parecieran hacerlos recomendables para refinar o corregir lo desarrollado. Pero a la vez exige un esfuerzo constante de registro de los avances de cada etapa.

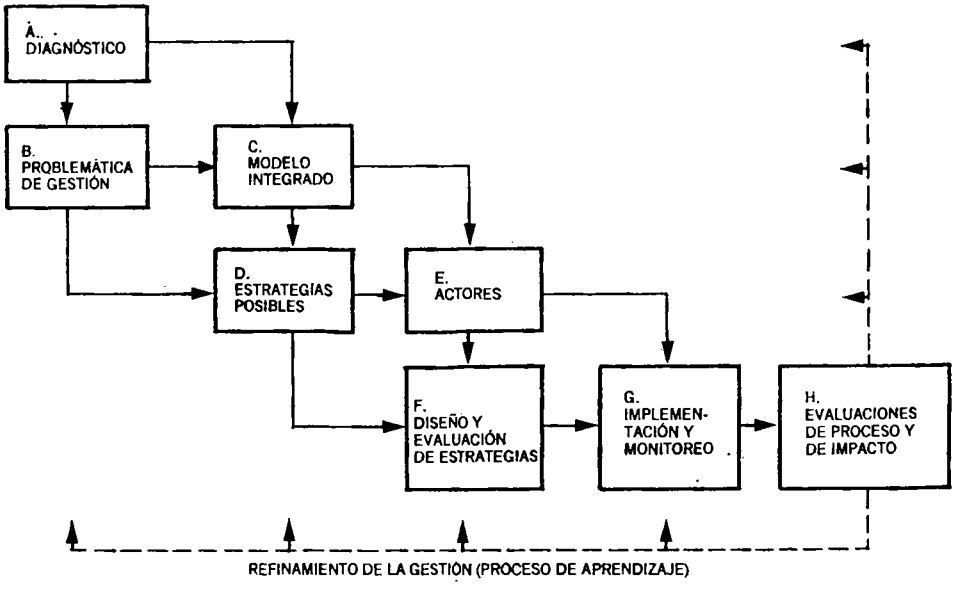
4.15. Es necesario aclarar que algunos de los términos utilizados para describir las fases o etapas de la secuencia metodológica no deben ser entendidos en la forma más tradicional con que se los utiliza habitualmente. Así, por ejemplo, el "diagnóstico" a que se hace referencia en la etapa A no implica recolección y análisis descriptivo de informaciones sectoriales. Se refiere más bien, a una reconstrucción exploratoria preliminar del sector de realidad, sus procesos, restricciones y potencialidades, en términos de la problemática que lo constituye y hacia cuya solución se dirigirán las acciones. En tal reconstrucción habrán de intervenir no sólo los miembros del equipo técnico, sino también una gran variedad de informantes y "opinantes", según lo estipula la estrategia operativa de la metodología. Los "problemas" así identificados —de muy diversa naturaleza, propios del área específica de intervención o externos pero previsiblemente ligados a ella, eventualmente interrelacionados entre sí— estarán aludiendo e implicando, por la negativa, a los objetivos valorativos

GRÁFICA 1

METODOLOGÍA DE ESTUDIO DE CASO PARA EL TRATAMIENTO Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE GESTIÓN DE ASENTAMIENTOS HUMANOS (FLACSO, versión 1982)

La metodología o estrategia de tratamiento consiste en ocho grandes etapas interconectadas, con las siguientes metas:

A. Diagnóstico de la situación presente y sus tendencias;
B. Identificación y evaluación de los problemas y estructuración de la problemática de gestión que se enfrenta;
C. Elaboración del modelo integrado de procesamiento de los problemas más significativos identificados;
D. Definición preliminar de estrategias de intervención posibles;
E. Identificación de los actores involucrados y análisis de sus mutuas relaciones;
F. Diseño detallado y evaluación comparativa de las estrategias de acción de corto y mediano plazo tendientes a cambiar las salidas problemáticas del sistema en las direcciones deseadas;
G. Diseño del sistema de monitoreo y de los instrumentos que habrán de acompañar la implementación de las estrategias;
H. Evaluaciones del proceso y de impacto y refinamiento de los procedimientos de planificación y gestión y de sus productos.



cualitativos perseguidos, sin obligar a una discusión explícita de tales objetivos, habitualmente muy difícil en la medida que ésta tiende a introducir construcciones ideológicas de más alto nivel, generalmente difíciles de compatibilizar, y poco eficientes, por su alto nivel de generalidad, para definir metas particulares para las acciones en el área concreta de gestión, a cortos y medianos plazos. De este modo el "diagnóstico" propuesto por la metodología apunta a agregar, evaluar y seleccionar visualizaciones y valoraciones perspectivadas y necesariamente parciales y subjetivas sobre el sector de realidad, en un trabajo grupal de reconstrucción de la realidad válido para el grupo particular, pero también seguramente más rico y con mayor significación para la tarea de planificación y gestión que se emprende, que las puras descripciones sectoriales derivadas de información objetiva y que las visiones subjetivas, más o menos homogéneas, de un equipo científico-técnico.

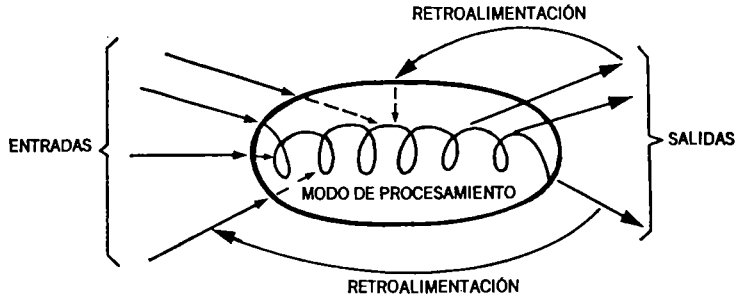
4.16. No entra dentro de los propósitos del presente trabajo una caracterización detallada de las diversas etapas de la secuencia metodológica. Pero sí, en cambio, trataremos en la próxima sección uno de los instrumentos de apoyo desarrallados y aplicados por el FLACSO, en particular en lo referido a la etapa c. Con tal motivo quedará algo más clarificado el contenido de dichas fases del trabajo metodológico.

5. UN EJEMPLO DE TÉCNICAS DE APOYO UTILIZADAS EN LA METODOLOGÍA FLACSO PARA LA ARTICULACIÓN TRANSDISCIPLINARIA DE CONOCIMIENTOS

5.1. El enfoque de planificación y gestión que asume la FLACSO con su metodología apunta a insertar acciones eficaces en el mundo real en el más breve plazo posible, con el máximo de racionalidad posible en función de los cambios que se desea lograr en él. A tal efecto enfatiza la consideración de dicho sector de la realidad en términos de los procesos que lo modelan, ya que es en dichos procesos, y entre sus complejos factores causales, que procurará insertar sus acciones el actor sujeto de la gestión, de modo de modificar lo que ellos producen, es decir, las salidas problemáticas que motivan la gestión.

5.2. Es con este fin que la secuencia metodológica propone en su etapa c elaborar "el modelo integrado de procesamiento de los problemas más significativos identificados (en las etapas anteriores)". Para ello se propone analizar a dichos problemas como consecuencia (*"salida"* o *producto*) de un complejo de procesos que dan lugar a su existencia. Estas salidas o productos problemáticos son vistos como viabilizados por un conjunto

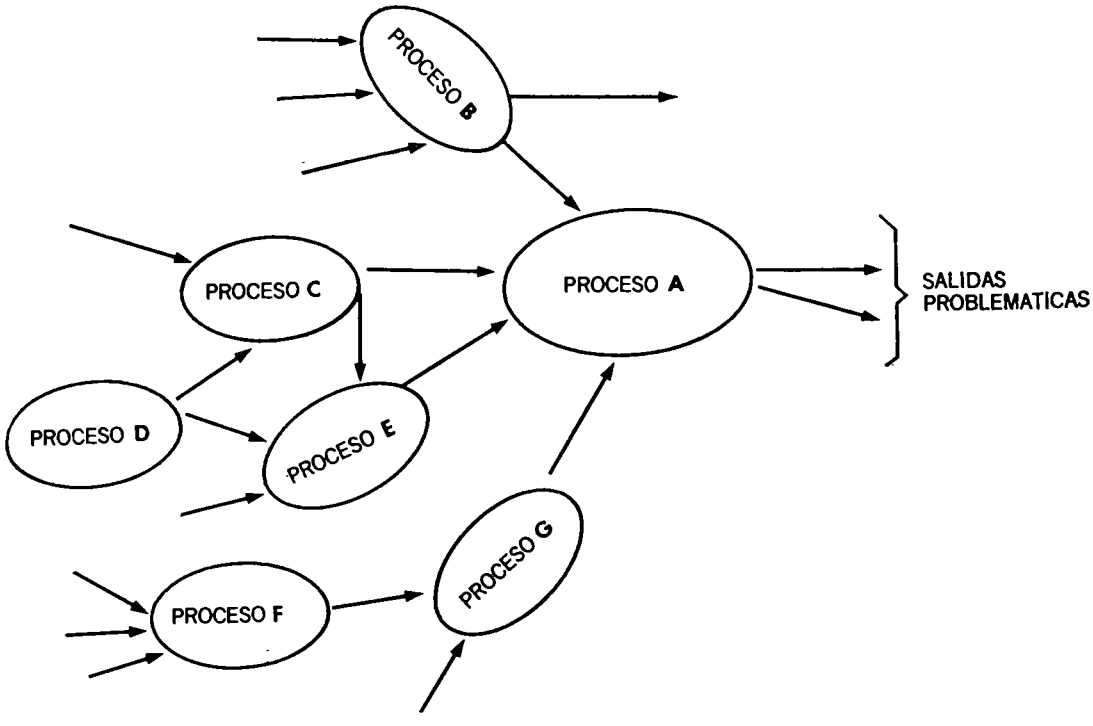
de *entradas o insumos* de muy diversa naturaleza (y tratados habitualmente por disciplinas diversas), un *modo de procesamiento* particular de éstos y eventuales *retroalimentaciones* que pudieren afectar a insumos particulares o al modo de procesamiento.



Los modos de procesamiento pueden ser dejados como "caja negra" en tanto el grupo que efectúa la tarea no vea la necesidad de abrirla para analizar más en detalle los procesos que incluye.

5.3. Cada insumo identificado es visto a su vez como salida de otro proceso, el cual es pasible de ser analizado del mismo modo. La metodología, en la medida en que es aplicada por un actor sujeto concreto de la gestión, propone que el análisis sea así conducido "hacia atrás", hasta dar con procesos o insumos directamente manipulables por dicho sujeto de la gestión o por otros actores respecto de los cuales tenga alguna capacidad de acción. Pero, por supuesto, quedarán también en el camino otros procesos e insumos que el grupo considerará como totalmente fuera del alcance de la capacidad de acción de su actor y que por lo tanto preferirá dejar con datos o parámetros externos, no manipulables ni accesibles por él y que no serán analizados sino en su calidad de insumos.

5.4. Típicamente, los procesos analizados, para ser descritos en forma suficiente como para explicar las características de su producto, deberán incluir insumos de naturaleza tan disímil como pueden serlo insumos materiales, infraestructurales, de fuerza de trabajo, de información, comportamentales, culturales, psicológicos, normativos, decisionales, económicos, energéticos, etc. Ellos deberán ser incorporados en el análisis en la medida que fueren considerados significativos en el procesamiento de la(s) salida(s) considerada(s) con las características que se dan en la realidad. Es en este tipo de análisis donde los componentes del equipo aportarán muy naturalmente sus perspectivas disciplinarias y personales diversificadas, produciéndose así una articulación —o al menos una complementación— transdisciplinaria de conocimientos de orígenes muy diversos.



5.5. Como apoyo a tal tarea, y para asegurar el mayor rigor formal posible al análisis y a la vez su registro adecuado, la metodología FLACSO propone instrumentos de apoyo básicamente gráficos. Ellos pueden tener la forma de "cuadros sinópticos", con sucesivas llaves, o, mejor aún, la de redes gráficas de cajas y flechas o "flujogramas" (similares a los utilizados para programación computacional), en los que se representan y vuelcan los contenidos verbales del análisis efectuado. Esta combinación de formulaciones verbales —en un lenguaje muy similar al lenguaje común diario, como se indicó en *4.11*— y su apoyo gráfico tiende así a constituirse en el lenguaje técnico común a todos los miembros del grupo interdisciplinario y aceptado por ellos en la medida que participaron en su elaboración. Debido a su simplicidad formal, este "lenguaje" gráfico y verbal muy explícito resulta además de fácil comunicabilidad en relación con otras personas e instancias que no hubiesen participado en su elaboración.

5.6. Aun partiendo la tarea de varios "problemas" identificados como significativos en el área problemática en que se procura introducir la gestión planificada, en el análisis de sus procesos causales se detectarán seguramente procesos e insumos que son comunes a dos o más de ellos, tendiéndose a constituir una red unificada de procesos interligados, la que

representa la reconstrucción teórica que el equipo ha realizado del sector de realidad que le interesa, es decir, su *modelo* teórico integrado de dicha realidad particular. La gestión planificada procurará atacar los puntos o procesos críticos, por su centralidad en el modelo construido o por ser causas iniciales, sobre los cuales es necesario (y posible) intervenir para comenzar a modificar el conjunto de procesos conducentes a las salidas problemáticas.

5.7. Con el procedimiento detallado se asegura la articulación temprana de conocimientos científicos provenientes de —o habitualmente tratados en— distintas disciplinas, en co-laboración mutua y co-elaboración dentro del equipo multidisciplinario. Efectivamente, se evitan elaboraciones autónomas de las diversas disciplinas, sobre procesos del mundo real que son por naturaleza multifacéticos, obviando así las dificultades de articulación existentes entre construcciones conceptuales acabadas, con jergas autónomas de cada una de las disciplinas o ciencias representadas en el equipo científico-técnico multidisciplinario. Los miembros del equipo son los "traductores" al lenguaje interdisciplinario de sus conceptos (herramientas) particulares disciplinarios y sus aportes al trabajo grupal son las resultantes de las percepciones especializadas, de las elaboraciones teóricas y de las cuestiones levantadas en sus propias ciencias o disciplinas. Por supuesto, entran en (y salen de) la elaboración grupal otros conocimientos, informaciones e hipótesis originados en procesos de naturaleza muy distinta de la científica. Dependerá de la propia dinámica de elaboración grupal el filtraje de las subjetividades distorsionadas, pero en todo caso la reconstrucción realizada será, en mayor o menor medida, transdisciplinaria y autocontrolada por la diversidad de perspectivas del grupo, de modo de aproximarla lo más posible a la realidad estudiada, según ésta es percibida por el grupo, por encima de las selectividades subjetivas y disciplinarias individuales.

5.8. A lo largo del trabajo grupal de análisis de los procesos causales actuales, que conducen a las salidas problemáticas, pueden asimismo no identificarse, en diversos momentos del análisis, tipos de insumos, subprocesos, salidas y caminos ideales alternativos deseables que prefigurarían un procesamiento correctivo de los problemas identificados. En el mismo gráfico podrían pues ser representadas no sólo las formas de procesamiento actual, con sus salidas problemáticas, sino también las formas eventuales de procesamiento que darían solución (modificarían en la dirección deseada) a dichas salidas problemáticas. Un ejemplo de aplicación de la técnica de apoyo descrita para la etapa c de la metodología —"elaboración del modelo integrado de procesamiento de los problemas identificados"— es presentado en las gráficas 2 y 3. La graficación presentada exigió, por supuesto, un trabajo adicional de poner algún orden en la complejidad

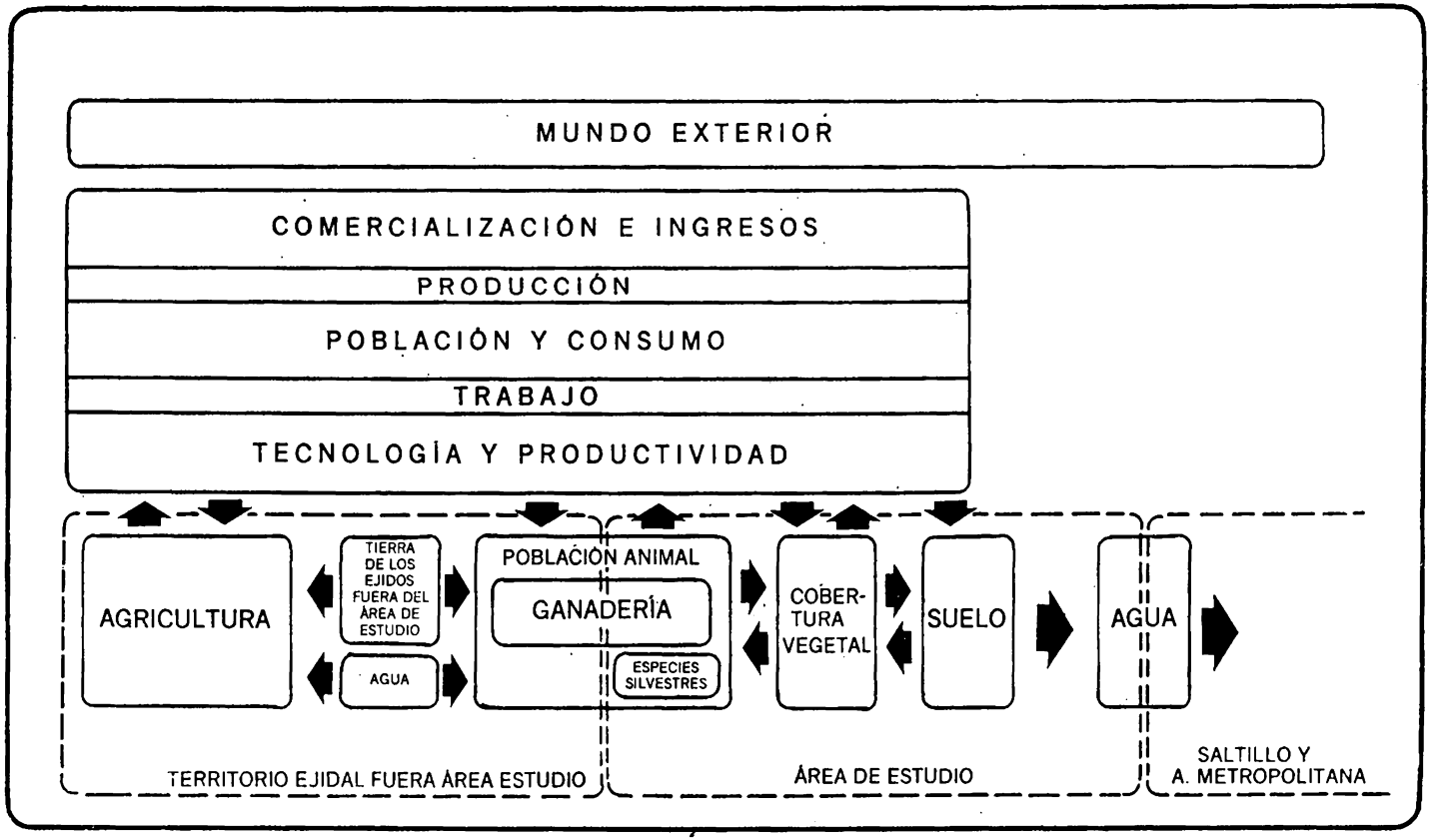
de lo producido para facilitar su lectura y aumentar su comunicabilidad: así un esquema general del "modelo" de la gráfica 3 es presentado en la gráfica 2.[4]

5.9. El área problemática modelizada en las gráficas 2 y 3 se refiere al deterioro elevado y creciente de un ecosistema valioso —por su excepcionalidad y por su criticidad como proveedor de agua en una zona árida— como lo es el cañón de San Lorenzo en el estado de Coahuila en el norte de México, a escasos kilómetros de la ciudad de Saltillo, de crecimiento muy acelerado, ya que incrementó su población en 60% en los diez años transcurridos entre 1970 y 1980, alcanzando a más de 300 000 pobladores en esta última fecha. En el estado actual el agua para la ciudad es agua fósil que debe ser obtenida por bombeo de gran profundidad, ya que el elevado deterioro de la cobertura vegetal y la consecuente erosión hídrica del cañón impiden la realimentación de las napas freáticas. El agua del concentrado período anual de lluvias se escurre pues por la superficie, llegando a producirse inundaciones en el valle y áreas de la ciudad. Tal es en síntesis el área problemática en que el equipo pretendía insertar la gestión pública y que modelizó en la gráfica 3.

5.10. No se detallarán aquí los contenidos del modelo desarrollado, representado en la gráfica 3, por considerarlo suficientemente autoexplicativo. Sólo se llama la atención sobre el hecho de que la gráfica registra los análisis efectuados por el equipo, tanto de los procesos conducentes a la situación actual como de aquellos caminos alternativos que sería necesario efectivizar para resolver la problemática. El equipo consideró (véase gráfica 2) que el problema del agua dependía del control de la erosión del suelo y éste de la reconstitución de una cobertura vegetal apropiada de bosques y pastos, en lugar de los arbustos y pastos secos que han penetrado en el área del cañón en forma creciente en sustitución de aquéllos con el avance del uso (y sobreuso) ganadero y de la tala. La cobertura vegetal podía ser reconstituida a alto costo con plantaciones, pero se vio que ello sería prácticamente inútil en tanto no se controlara la tala, el incendio y, sobre todo, el acceso de ganadería de las poblaciones ejidatarias instaladas sobre las laderas externas del cañón. Pero el control de dicho acceso no puede efectivizarse a menos de garantizar a las poblaciones ejidatarias —que hoy apenas sobreviven en una economía de subsistencia basada en la depredación de los recursos naturales del sistema cañón— alternativas productivas, ya sea mediante el acceso a nuevas tierras de pas-

[4] El caso presentado fue elaborado en un seminario de capacitación para funcionarios públicos sobre gestión integrada de asentamientos humanos en el marco regional, efectuado en Monterrey, México, en octubre 1981, por la Universidad Autónoma de Nuevo León, dentro del marco del Programa UNESCO-FLACSO mencionado en la nota 1 de 1.7, con coauspicio de la OEA y de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

GRÁFICA 2
MODELO SINTÉTICO



EJIDOS

FUERA DEL AREA DE ESTUDIO

AREA DE ESTUDIO

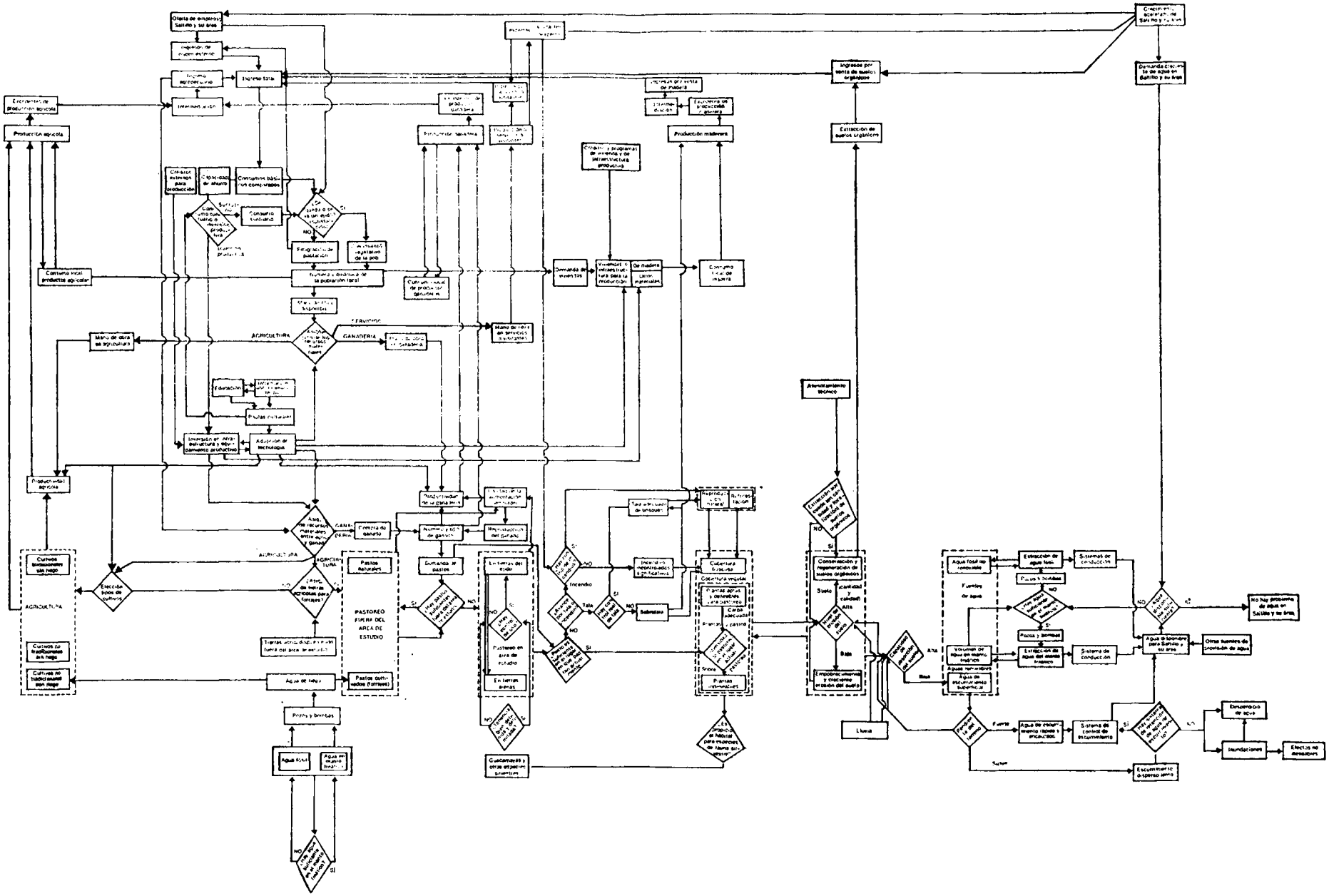
SALTILLO Y SU AREA

RECURSOS NATURALES Y SU UTILIZACIÓN

PRODUCTIVIDAD, TECNOLOGÍA Y CULTURA

POBLACIÓN, AUTOCONSUMO, RECURSOS HUMANOS

PRODUCCIÓN, INGRESOS, AHORRO E INVERSIÓN



toreo fuera del área del cañón (muy difícil por escasez de tierras y costo y longitud del trámite) o mediante cambios en la base productiva de los ejidos. Esta última alternativa implica cambios profundos en la cultura productiva y desarrollo simultáneo de fuentes complementarias de ingresos, posiblemente en relación con actividades turísticas y recreativas de la población de Saltillo en el área del cañón, además del establecimiento de controles para evitar mayores depredaciones (tala, incendios, extracción de tierras fértiles para venta a la población urbana, etcétera).

5.11. Como consecuencia del análisis efectuado, el manejo ecológicamente apropiado del cañón pasó a focalizarse principalmente, para el corto y mediano plazo, en acciones cuidadosas de desarrollo rural y de capacitación de las "frágiles" poblaciones ejidatarias vecinas, cuyos patrones productivos actuales son causales principales del deterioro de este ecosistema, proveedor de agua de Saltillo y además valiosos en sí mismo. También se consideraron en el análisis (véase gráfica 3) otras acciones complementarias de la expuesta, y acciones "transicionales hasta tanto se efectivizara la recuperación del ecosistema; entre estas últimas se vio la posibilidad de construir formas de retención y canalización del agua de escurrimiento para su aprovechamiento en beneficio de la ciudad y para a la vez controlar las inundaciones del valle. Este tratamiento transdisciplinario de la problemática, orientado a diseñar estrategias de gestión planificada, desplazó su foco de atención de una propuesta inicial, primitiva y voluntarista, de restitución directa de la cobertura vegetal arbórea mediante masivas plantaciones (prácticamente inviable por su ingente costo económico y por obligar a una acción represiva de control que resultaría, si lograra ser exitosa, fatal para los ejidos) a la propuesta de una compleja (pero viable y más desable) estrategia de acción integral orientado a instaurar gradual pero seguramente, cambios apropiados en los patrones de producción y de manejo de recursos por parte de las comunidades ejidatarias vecinas, asegurando a la vez vías de desarrolllo para éstas. Un tratamiento disciplinario tradicional no hubiese permitido identificar la gran variedad de puntos de ataque iniciales (complementarios y de muy distinta naturaleza) (véase gráfica 3) desnudados por este tipo de análisis procesual transdisciplinario. Entre los puntos de ataque identificados surgieron acciones relativas al control y disposición del agua de lluvia que hoy se escurre superficialmente, a la prevención de incendios accidentales (mediante el control de recorridos y de fogones de turistas y visitantes poco experimentados, viabilizados por la provisión de servicios de orientación y de una infraestructura simple apropiada) y, en especial, de desarrollo rural de los ejidos vecinos, sobre la base del manejo apropiado de los recursos propios, a ser logrado con un conjunto de acciones complementarias que van desde la acción de asesoramiento y capacitación técnica agropecuaria (y la acción

cultural necesaria para modificar sus pautas actuales) hasta la provisión de pozos y bombas para agua de riego y el desarrollo y potenciación de fuentes alternativas de ingresos para ellos en relación con las necesidades de los visitantes externos al cañón (provisión de comidas, servicios de guía, custodia de automotores, etc.) y con las oportunidades de empleo fuera de sus ejidos.

6. CONCLUSIONES

6.1. Toda elaboración de conocimientos implica un proceso selectivo de abstracción respecto del mundo real. En las ciencias particulares las abstracciones se efectúan en términos de niveles o planos particulares de emergencia de fenómenos, para describir y explicar dichos fenómenos en su generalidad. En cambio la tarea de abstracción transdisciplinaria aquí propuesta no pretende generar conocimientos de validez general, sino describir e interpretar holísticamente en sus interrelaciones y procesos significativos, un sector particular del mundo real, cualesquiera que sean los niveles de emergencia de los fenómenos seleccionados e interrelacionados para efectuar tal descripción. Además procura no tanto observar y describir estados de dicho sector de la realidad, sino interpretar las interacciones y mutuas determinaciones de los procesos complejos que lo van modelando a lo largo del tiempo: de allí su enfoque procesual y causal. Sustituye al punto de mira "horizontal" de los análisis sistémicos, con un punto de mira "vertical", de vocación sintética antes que analítica, particularista antes que generalizable y causal antes que relacional.

6.2. Como estrategia para lograr tal reconstrucción sintética transdisciplinaria de la realidad particular, la metodología de FLACSO propone la articulación más temprana posible de los conocimientos de diversos orígenes disciplinarios en la descripción misma de los procesos causales, evitando así las dificultades (o la imposibilidad) que presentan los intentos de articulación de construcciones descriptivas y explicativas elaboradas en planos horizontales de emergencia de fenómenos y que, por su mismo paralelismo, no son combinables o integrables. Es por este último motivo que han fracasado hasta hoy esfuerzos de "interdisciplina" tales como los que se han puesto en práctica en el planeamiento tradicional e incluso en intentos más recientes de articular los fenómenos emergentes en el plano de los procesos sociales en el contexto de modelos ecológicos que incluyen pretendidamente todos los niveles inferiores de emergencia hasta el de los fenómenos y procesos biológicos: las supuestas "articulaciones" lo-

gradas, lo son en general sobre la base de inaceptables reduccionismos. Tampoco el surgimiento de niveles disciplinarios intermedios tales como la psicología social o la psicosociología —entre los niveles de fenómenos de la psicología individual y de las ciencias sociales— y la biosociòlogía o sociobiología —entre niveles biológicos y sociales—, parecen solucionar el problema, al constituirse ellas mismas en nuevas disciplinas científicas en planos horizontales intermedios, constituidos sobre el reconocimiento de nuevos fenómenos particulares, antes no identificados. Tampoco ellas pueden evitar los reduccionismos al tratar fenómenos emergentes en otros niveles.

6.3. Se vio en la sección 5 cómo la metodología y técnicas de apoyo propuestas permiten la construcción de modelos teóricos significativos de realidades particulares, que articulan conocimientos transdisciplinarios (o, si se quiere, en alguna medida, predisciplinarios). También se vio cómo, en el proceso de reconstrucción teórica de la realidad motivo del estudio, se elabora un lenguaje transdisciplinario, a la vez verbal y gráfico, que permite la articulación en común de los muy diversos insumos y una formalización y registro relativamente rigurosos de dicha reconstrucción, facilitando a la vez la comunicación en el interior del grupo, pero también con otros interlocutores con capacitaciones heterogéneas. ¿Hasta qué punto estos procedimientos y metodología son útiles y aplicables en el campo científico propiamente dicho?

6.4. En una primera aproximación las dos empresas parecerían bien distintas. Por un lado, las elaboraciones científicas procuran establecer proposiciones de validez universal basadas en la lógica de la verificación o la prueba, con el sostén de teorías que las incluyen en una articulación lógica con las demás que la componen. Por el otro lado, las elaboraciones que proponemos aquí procuran "comprender" la dinámica de situaciones reales particulares y lo hacen sobre la base de una teorización lógica y plausible, que avanza por aproximaciones sucesivas, siempre provisorias, por ensayo y error, en una confrontación empírica de los resultados obtenidos con los perseguidos y una pura validación pragmática. Mientras las herramientas conceptuales de las ciencias pretenden precisión en su definición, las utilizadas dentro del lenguaje transdisciplinario tienden a ser poco precisas como instrumento desde el punto de vista de cualquier ciencia particular, pero logran en su elaboración mayores grados de comprehensividad y de consensualidad en relación a sus referentes empíricos.

6.5. Sin embargo, aun siendo empresas diferenciadas, no por ello dejan de ser estrechamente interrelacionables e interactuantes. Ya mostramos (2.8, 2.9 y 5.3) cómo las ciencias particulares prestan sus perspectivas, conceptos y teorías especializadas al trabajo interdisciplinario, aunque mediatizadas por los miembros concretos del equipo. Pero a la vez el trabajo

transdisciplinario, al considerar fenómenos y procesos y nuevos complejos de variables que trascienden los exclusivos tratados en cada disciplina, genera nuevas preguntas y demandas dirigidas a cada una de ellas, las que requerirán nuevas elaboraciones, que probablemente no se hubieran planteado de otro modo en su proceso autónomo de desarrollo. Con esto no hacemos sino recalcar la riqueza de mutuas realimentaciones que debieran producirse entre los desarrollos científicos y los ensayos de aplicación de conocimientos científicos a la praxis en la realidad.

6.6. Así como las dos empresas —de elaboración de conocimientos científicos y de aplicación de ellos a la praxis— son distintas, así, sostenemos, deben ser distintas sus metodologías. Mientras la metodología científica vigente parece evidentemente apta para lograr los objetivos del primer tipo de actividad, creemos haber demostrado que no lo es para el segundo que requiere la incorporación de mayores grados de racionalidad, pero también de realismo, de eficiencia y de eficacia, al modelamiento de la praxis.

6.7. De ello surge también la necesidad de capacitar de otro modo del que hoy es típico en las instituciones académicas, de neto cuño científico, aun en áreas profesionales que son característicamente de aplicación y, en particular, en áreas de vocación interdisciplinaria como lo es la planificación. Con ello no queremos decir que la capacitación científica tradicional deba ser sustituida por otra con las características propuestas en el presente trabajo, sino, por lo contrario, que aquélla debe ser *complementada* con ésta en la formación de profesionales orientados a campos de planificación y gestión, como se justificó, especialmente en *6.5.* Pero para que esto suceda es necesario que las correspondientes instancias académicas y de gestión reconozcan la necesidad de revisar y desarrollar las metodologías que imparten y usan de modo que éstas sean aptas para su aplicación en tales campos de actividad profesional.

6.8. Como corolario podría plantearse la pregunta acerca de la capacidad que tiene un enfoque transdisciplinario efectivo —que consideramos viable, sobre la base de las puntualizaciones metodológicas aquí presentadas— que fundar algún nuevo corpus científico, esta vez sintético y transdisciplinario. Por lo general, cuando tal pregunta es formulada, ella va dirigida a la discusión de *una eventual ciencia de la globalidad,* que se elaborará con un enfoque holístico. Bajo esta forma consideramos que la pregunta sólo es pasible de respuestas ideológicas lindantes con lo metafísico.

6.9. En cambio parece más válida la pregunta referida a la capacidad de los enfoques holísticos de fundar *corpus científicos transdisciplinarios particularizados sobre áreas problemáticas específicas de la realidad*: en lugar de hacer cortes de la realidad en planos horizontales según niveles particulares de emergencia de fenómenos, como lo hacen las ciencias ana-

líticas tradicionales, se trataría de hacer cortes "verticales" de la realidad en planos de "áreas problemáticas", para tratarlos con enfoques holísticos, antes sintéticos que analíticos. Formulada así la pregunta, podrían seguirse algunas líneas de discusión conducentes, aunque más no fuera, a respuestas parciales y tentativas. Por ejemplo, en la medida en que puedan elaborarse tipologías y clasificaciones significativas de "situaciones" particulares identificadas en algún área problemática de la realidad, podría decirse que se está haciendo un primer paso hacia la elaboración de algún corpus científico en esa área problemática.

6.10. Ahora bien, un primer problema enfrentado es el de la identificación y recorte de "áreas problemáticas" significativas en la realidad compleja. Una estrategia para ello podría ser la de admitir la identificación que de hecho hacen las diversas "profesiones" de las áreas de inserción de sus acciones. (Entendemos aquí por "profesiones" a conjuntos de individuos que actúan en un campo afín de resolución de problemas, sean ellos profesionales liberales de distintos tipos, productores rurales, planificadores del desarrollo, agentes de salud, conductores de organizaciones, etc.) Así, una de tales áreas problemáticas podría ser la del manejo de los recursos naturales, también la de la planificación y gestión del desarrollo, la del modelamiento de la vivienda, de atención de la salud, de la educación, de la gestión empresarial, de la acción política, etc. En general se trataría de áreas socialmente percibidas como campos específicos de acción. No es casual que tales cortes verticales tendamos a hacerlos en términos de campos de acción: como se señaló en 2.1, la problemática de la interdisciplina parece haber surgido inicialmente de necesidades de la acción, antes que de las de la acumulación de conocimientos y la elaboración científica.

6.11. Si aceptamos que sería factible identificar áreas problemáticas más o menos discretas en los que podrían acumularse y desarrollarse conocimientos de validez más general, subsiste desde ya, ante lo que se dijo en el párrafo 6.9, un segundo problema: ¿hasta qué punto será factible comparar y clasificar situaciones particulares y sobre la base de qué criterios que no retrotraigan a clasificaciones analíticas que desdibujen el enfoque holístico perseguido? En otras palabras, ¿hasta qué punto las "situaciones" del mundo real son casos únicos que no permiten su asimilación agregativa? o, especularmente, ¿qué conceptos holísticos pueden construirse que sean aptos para dichas agregaciones y clasificaciones de "situaciones" multifacéticas tan particulares? Creemos que estas preguntas y las cuestiones epistemológicas y metodológicas antes levantadas merecen el esfuerzo de nuevas reflexiones en aras de mejorar la eficiencia de la aplicación de los conocimientos a la efectiva transformación deseada de la realidad.

BIBLIOGRAFÍA

Ackoff, R. L. (1973), "Science in the system age: beyond IE, DR and MS", *Operations Research,* vol. 21, núm. 3, mayo-junio de 1973, pp. 661-671.

Boulding, K. (1956), "General systems theory, the skeleton of science", *Management Science,* 2, pp. 197-208.

Goodman, L. J. y R. N. Love, (eds.) (1980), *Project plannig and management,* Nueva York, Oxford, Pergamon Press.

Leff, E. (1981), "Sobre la articulación de las ciencias en la relación naturaleza-sociedad", en E. Leff (coordinador), *Biosociología y articulación de las ciencias,* México, UNAM.

Robirosa, M. (1979), *La gestión integrada de los asentamientos humanos en América Latina: una estrategia de capacitación,* Buenos Aires, UNESCO/FLACSO.

—— (1982), "Planificación para las necesidades básicas y resultados concretos: una estrategia de gestión de asentamientos humanos", *Boletín de Medio Ambiente y Urbanización,* núm. 1, Buenos Aires, FLACSO, pp. 1-12 (versión reducida).

UNESCO-OEA-FLACSO (1981), *Problemas de los procesos de implementación del desarrollo regional/nacional en Latinoamérica y el Caribe,* conclusiones de una reunión de expertos, México, D. F., 22-26 de junio.

LA TERMINOLOGÍA Y LA COMUNICACIÓN INTERDISCIPLINARIA

VICENTE SÁNCHEZ
BEATRIZ GUIZA

I. INTRODUCCIÓN

El tema del medio ambiente es por naturaleza transdisciplinario y transectorial. Esto implica que su abordaje sea, en la práctica, multidisciplinario, puesto que son múltiples las ciencias y disciplinas que contribuyen a diagnosticar y manejar la situación ambiental. El diagnóstico, en primera instancia, corresponde a la superposición de los diagnósticos de cada disciplina. Es necesario, luego, alcanzar una evaluación o diagnóstico interdisciplinario, único capaz de desatar acciones eficaces, que sólo pueden emanar de juicios interdisciplinarios. Es ésta una problemática compleja que no corresponde analizar en este documento. Sin embargo, ello explica por qué es necesario estudiar las modificaciones epistemológicas que introduce la problemática ambiental en las diferentes disciplinas científicas y las formas más adecuadas de articular las ciencias para alcanzar la interdisciplinariedad requerida.

La semiótica o ciencia de los signos, particularmente de los lenguajes, se convierte habitualmente en una herramienta necesaria para el trabajo epistemológico. No podría ser de otra manera, puesto que cada ciencia y cada disciplina han acumulado un lenguaje propio que otorga a los términos significados frecuentemente diferentes a los que otorga el lenguaje corriente. Es necesario, por lo tanto, conocer y precisar claramente el o los significados de cada término en el lenguaje de cada disciplina para lograr una comunicación eficaz intradisciplinaria y más aún, interdisciplinaria.

En el caso de la temática ambiental tenemos, como se ha mencionado, un grado aún mayor de complejidad, puesto que son múltiples las ciencias que aportan conocimientos y datos en su propio lenguaje. Convergen a una misma discusión términos utilizados en diferentes ciencias con significados diferentes. Para dar algunos ejemplos nótese que los términos "productividad", "medio", "crecimiento" y "desarrollo" poseen significados o matices de significado diferente, para la ecología, la economía y la química.

Como ocurre habitualmente cuando se trata de una problemática o área de estudio de reciente aparición, comienzan también a inventarse términos o nuevos significados para términos antiguos, como parte del desarrollo de los estudios, investigaciones o actividades en torno al tema. He aquí una nueva fuente de términos para la temática ambiental.

Por añadidura, la mayor parte de los estudios y publicaciones sobre cuestiones ambientales, surgieron en un comienzo en lenguas que no eran el español. Quienes comenzaron en los países de habla hispana a trabajar la temática, se informaron, de acuerdo a los idiomas que conocían y/o a los sitios donde habían hecho estudios de posgrado, en otras lenguas, fundamentalmente inglés, francés y alemán. Es esta otra fuente de términos por una parte, y de significados y matices de significado diferentes, para diversos términos usados para tratar las cuestiones del medio ambiente. En efecto, los diferentes idiomas se dejan traducir de diferentes formas al español y conllevan, por lo demás, diversas maneras de enfocar la realidad en estudio.

Conviene señalar a manera de ejemplo lo que ocurre con el término inglés "management", tan usado al tratar la necesidad de resolver los problemas ambientales. Ha sido traducido al español, según el traductor de que se trate como: "administración", "gestión", "manejo" y hasta a veces como "ordenamiento". Aquellos ambientalistas que se han inspirado más en fuentes francesas han encontrado que el término más usado en esa lengua es 'aménagement" que se traduce mejor al español como "ordenamiento" y que no significa lo mismo que el término inglés "management" para el cual más bien se usarían los términos "gestión" y "administración". Sobra decir que detrás del problema semántico y de la falta de precisión en las traducciones, existe un enfoque conceptualmente distinto entre diferentes escuelas de pensamiento sobre la materia.

Nuestras preocupaciones terminológicas se iniciaron hace algún tiempo, motivados por la búsqueda de claridad y precisión en el lenguaje, que se nos antojaban condiciones fundamentales para tratar con éxito las cuestiones ambientales. Surgió así el proyecto de preparar un glosario de términos sobre medio ambiente, que se inició en El Colegio de México a comienzos de 1981 y que tenía como objetivo fundamental iniciar una discusión entre los usuarios, sobre la terminología que se utiliza en español para tratar el tema. Se pretendió con ello contribuir a un acuerdo en el mundo hispanoamericano que permitiera un diálogo y una comunicación fructíferos entre científicos, funcionarios públicos y aquellos que se abocan al tema del medio ambiente en la región. El postulado básico ha sido que es necesario llegar a compartir significados y conceptos claramente delimitados sobre el tema para poder progresar sustantivamente en su comprensión y formas de enfrentarlo. Estas últimas incluyen, sin duda,

leyes, reglamentos, disposiciones institucionales y acuerdos regionales que requieren de un lenguaje preciso para alcanzar alguna eficacia en la gestión ambiental del proceso de desarrollo.

Así, se ha planteado la importancia de la terminología para establecer el diálogo, y en último término la labor interdisciplinaria que se requiere para enfocar problemas globales como la problemática ambiental. En este documento se presentan los elementos básicos sobre la terminología y su uso, con el fin de que ésta se integre a los esfuerzos por constituir una metodología de trabajo que logre una articulación adecuada de las ciencias pertinentes, permitiendo así abordar, con éxito, las cuestiones y problemas característicos de la temática del medio ambiente.

II. QUÉ ES LA TERMINOLOGÍA

1. Definición de terminología

En los últimos años la terminología ha experimentado un extraordinario desarrollo y ha recibido un gran impulso como disciplina de la *lingüística aplicada.* El término "terminología" cubre un gran número de actividades y áreas de investigación.

La terminología es el estudio de los términos y sus relaciones entre sí, su sistema de formación y su representación de la estructura del conocimiento de una disciplina particular. En este sentido constituye una rama especial de la lexicología, tanto de la *onomasiología* como de la *semasiología,* en cuanto que se ocupa de lenguajes "naturales" (español, inglés, etc.) y "artificiales" (el álgebra, los lenguajes de computación, etc.), más que de un lenguaje "común".

La palabra "terminología" sirve también para designar un sistema de conceptos, así como los términos mediante los cuales éstas se expresan, propios de determinada disciplina. En este sentido es casi sinónimo de "nomenclatura", y sus elementos constitutivos —en el nivel del lenguaje— aparecen en los diccionarios, glosarios y *thesauri* especializados. Por consiguiente, cada campo del conocimiento tiene su propia terminología, de manera especial en las ciencias especulativas en las que pueden coexistir diversos sistemas de representación de la realidad.

La terminología, como disciplina, también trata del estudio de los procesos generales de designación de los lenguajes artificiales, sin tomar en cuenta la lengua ni el campo.

La terminología general trasciende el campo de la lingüística y ha sido

descrita por el profesor Wüester * como una amalgama de aspectos selectos de otras disciplinas. Describe a la terminología como un campo interdisciplinario de estudio que relaciona a la lingüística, la lógica, la ontología y las ciencias de la comunicación con diferentes campos del conocimiento. Podríamos agregar también la epistemología y la clasificación, considerada esta última como uno de los medios para establecer una epistemología. El elemento común a todas estas disciplinas es que cada una de ellas trata, al menos en parte, con la organización formal de las complejas relaciones entre conceptos y términos.

En resumen, la terminología se ocupa de designar los conceptos y por lo tanto está relacionada con los significados de las palabras y de la necesidad de referirse a los conceptos sin ninguna ambigüedad.

2. *Qué es un término*

Cuando una palabra designa un concepto, dentro de un campo determinado del conocimiento, de manera que para los especialistas del mismo no exista duda sobre la naturaleza del concepto, se le llama "término". Obviamente existen "términos" que cumplen con estos requisitos solamente para determinada comunidad lingüística. Son los que corresponden a las lenguas naturales. Pero existen también, en los lenguajes artificiales, términos que todos los especialistas del campo pueden entender, sin que importe la diversidad de los idiomas hablados.

Algunas veces se usa "término" en lugar de "palabra" y otras en lugar de "concepto". El Diccionario de la Real Academia mantiene la ambigüedad del término al definirlo, en su undécima acepción, como "palabra, sonido o conjunto de sonidos que expresan una idea, palabra", en tanto que el Webster's Unabridged Dictionary define *term,* en su octava acepción, como *a word or expression that has a preciasely limited meaning in some uses or is peculiar to a science, art, profession, trade, or special subject.***

A pesar de que una palabra pueda tener varios significados, sólo uno de ellos se actualiza cuando se usa como término. De ahí que una palabra se considere como término sólo cuando se actualiza uno de sus posibles significados. Para establecer el contexto de este uso, nos valemos, algunas veces, de la expresión "término técnico" para demostrar que la palabra "término" está utilizada en este octavo sentido definido en el Webster's.

* Wüester fue, sin duda, el representante moderno más importante de la terminología, tanto general como especial, como lo confirman sus numerosas publicaciones y conferencias.

** "La palabra o expresión que tiene un significado claramente definido en ciertos usos o es propio de una ciencia, arte, profesión, oficio, o de un campo determinado."

Los términos técnicos pueden ser palabras muy familiares, o grupos de palabras, no tienen que ser neologismos ni formas exóticas. Si se comprende bien este significado de "término", se entenderá claramente por qué un término nunca es ambiguo, aunque su forma pueda tener, según el contexto en el campo de uso, diferentes significados.

3. El término en su contexto

Las palabras casi siempre tienen más de un significado. Para poder comprender lo que significa una palabra, debe considerarse su contexto de uso. La terminología analítica estudia a los términos dentro de su contexto. En contraste, los conceptólogos sostienen que para cada concepto podría existir un término único que no fuera usado para ningún otro concepto. Este ideal o norma de una relación de uno a uno entre palabras y conceptos es conocido técnicamente como "biunivocidad". Una palabra es "biunívoca" si no tiene más que un significado posible.

El hecho de que, a pesar de que una palabra tenga diversos significados, se pueda deducir claramente su significado específico por su contexto de uso, constituye el ideal implícito de todo trabajo académico o científico.

4. La actividad terminológica

Actualmente existe un creciente interés por la teoría terminológica. La terminología es esencialmente una disciplina aplicada y los que la practican tienden a ser, en general, investigadores en lingüística aplicada o especialistas en un campo determinado del saber.

Cuando se considera que un término es normativo, se le señala como término preferido para ser empleado en forma biunívoca, desaprobando otros, y mencionando el resto con tolerancia como "términos permitidos". Los glosarios prescriptivos que intentan señalar los términos que deberían ser usados preferentemente son un resultado de estos esfuerzos. En el campo de la tecnología, donde los contratos que involucran grandes sumas de dinero dependen de la exacta comprensión de la terminología, algunas veces es posible prescribir y reforzar normas terminológicas. Existen muchos institutos, comités y grupos de trabajo a nivel internacional que están comprometidos en esta actividad.

La necesidad de establecer una teoría coherente sobre la creación y normalización de los términos, que posiblemente pudiera ir más allá de las lenguas naturales, aunada a la involucración inevitable de los terminólogos con los especialistas en otras formas de procesamiento del lenguaje

—la recuperación de la información, la traducción mecanizada, la lingüística computacional en general— debería poner a los terminólogos en contacto con las técnicas de la lingüística formal.

No hay duda de que la actividad terminológica se ha incrementado grandemente después de la guerra mundial, junto con una conciencia cada vez mayor sobre la utilidad del trabajo del terminólogo, confirmada por la aparición de nuevas revistas (*La clé des mots, La banque des mots, La actualité terminologique,* etcétera).

Por lo que se refiere a la aplicación práctica de la terminología, es importante distinguir entre la recopilación de los términos, el establecimiento de su forma de uso, la manera más conveniente de representarlos en los glosarios, la enseñanza de los principios básicos de la terminología, etc., y su normalización.

Muchas personas siguen considerando que la *normalización es la función principal del trabajo terminológico,* y por tratarse de un aspecto un tanto controvertido, ya que puede sugerir una restricción de la creatividad lingüística y de la libertad de expresión, la terminología en sí misma es contemplada en forma crítica por muchos lingüistas que la relacionan con la rigidez de las prescripciones de uso.

La *normalización* sólo puede aplicarse a un número limitado de correspondencias concepto-término muy bien establecidas, que deben cumplir con ciertas condiciones. La normalización ha de fundamentarse en las normas lingüísticas y sociales, de manera que pueda considerarse como un desarrollo lógico de la normalización lingüística que opera en todos los niveles del lenguaje.

La creación de nuevos conceptos, como resultado del continuo progreso en todas las ramas del conocimiento humano, plantea la necesidad de proponer nuevos términos. Los esfuerzos deberían encaminarse a lograr que el término resulte aceptable a nivel internacional desde su principio. Esto obviamente representa una dificultad mucho mayor para el compilador aislado que para el grupo internacional de expertos y el compilador no deberá permitir que sus preferencias o puntos de vista personales influyan en la elección de un término.

Un término propuesto deberá seleccionarse tomando en cuenta su frecuencia de uso. No obstante, si un término de uso muy extendido es verdaderamente incorrecto o equívoco, han de hacerse intentos serios para corregirlo.

Las recomendaciones que se han hecho en relación con la creación y la corrección de nuevos términos se aplican de la misma manera a la creación y la corrección de definiciones.

Las lenguas no son estáticas. Por el contrario, experimentan un desarrollo constante. Un término que sea muy usado en el momento de emitir

determinada recomendación puede más adelante convertirse en un término desaprobado, o incluso rechazado. En consecuencia, no debe suponerse que una definición publicada por un organismo nacional o internacional algunos años atrás sea válida ahora; bien puede necesitar ser corregida (de hecho, puede haber sido ya modificado o estar en proceso de modificación). La mayor parte de las organizaciones nacionales e internacionales suelen revisar, y si es necesario, corregir sus recomendaciones cada cinco años más o menos.

Ha sido en los últimos años, con el desarrollo de enormes capacidades de almacenamiento de las computadoras, que la preparación de terminologías ha experimentado una verdadera revolución. Los adelantos de las ciencias de la información han descubierto una nueva área de uso para la práctica de la terminología, que necesita vincularse totalmente al flujo principal de la teoría terminológica.

III. LA TERMINOLOGÍA COMO INSTRUMENTO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Puesto que las *disciplinas científicas* pueden ser consideradas como *sistemas de proposiciones* dentro de cierta área, podría concluirse que la definición de una disciplina específica revela la gama de objetos o el objeto de interés de esa disciplina, así como el tipo de actividades que se aplican a los objetivos respectivos.

Las definiciones de los términos referidos a estos campos del conocimiento desempeñan un importante papel, ya que los elementos de dichas definiciones expresan las características de los respectivos conceptos. Sólo al identificar estas características pueden reconocerse las relaciones que existen entre los conceptos, que son necesarias a su vez para la construcción de sistemas conceptuales.

Al tener la terminología como objetivos el estudio de los términos, las relaciones de éstas entre sí y la representación de la estructura del conocimiento de una disciplina particular, se deduce su enorme utilidad como instrumento de una ciencia.

En el campo de la tecnología, la terminología desempeña un papel esencial en su función normativa al establecer las correspondencias término-concepto que hemos mencionado anteriormente, cuya aplicación práctica y normativa es imprescindible para la precisión e inteligibilidad de la actividad tecnológica.

Por lo que toca a los científicos sociales, existe cierta tendencia a rechazar los neologismos y a presentar oposición frente al establecimiento de

normas rígidas que podrían amenazar la libertad de elección respecto al uso de los términos.

En el contexto del trabajo académico, especialmente en las ciencias sociales, hemos de examinar una situación que resulta de una sobrecarga terminológica (la proliferación de nuevos significados técnicos para palabras que son familiares, por ej. "productividad", término que adquiere un nuevo sentido en el campo de la economía, otro en el de la ecología, etc.), fenómeno que se presenta debido a que los científicos sociales, al identificar un nuevo concepto, prefieren utilizar una expresión familiar para designarlo. Normalmente eligen palabras cuyos significados previamente establecidos son similares al significado que se le asigna ahora en determinada disciplina científica.

Cuando una palabra tiene más de un significado, hablamos de un problema de polisemia. Los especialistas en las diferentes ciencias pueden pasar por grandes dificultades para desentrañar algunos de los muchos posibles significados de un término polisémico, y poder utilizarlo en su análisis científico.

La terminología analítica sugiere la posibilidad de elaborar un glosario analítico que facilitaría la identificación de los diversos conceptos que están en la mente de los autores cuando utilizan una palabra sobrecargada de significados. Sin embargo, un glosario analítico tiene una utilidad limitada. Al cubrir diferentes campos, ofrece sólo una información fragmentaria acerca de los conceptos empleados en una disciplina particular.

Desde el punto de vista del usuario, lo que parece ser mucho más útil es un glosario sintético, cuyo contenido básico es un conjunto de términos acompañados por sus respectivas definiciones, que describen los conceptos importantes empleados en un campo determinado del conocimiento.

Un glosario sintético no implica la necesidad de abandonar el uso de los términos familiares, y ofrece la posibilidad de reducir la ambigüedad sugiriendo términos sinónimos que pueden utilizarse fuera de contexto, para complementar o clarificar el significado de las palabras que se usan como términos para más de un concepto.

Un glosario sintético estructurado en forma sistemática podría tener uso en cualquier disciplina, tanto para identificar los conceptos como para mejorar sus definiciones. Al mismo tiempo, puede indicar diversas opciones que podrían ser utilizadas para designar estos conceptos. Este tipo de glosario podría tener mayor aceptación, dada su flexibilidad y su capacidad de integrar los significados específicos de diversas disciplinas.

Por desgracia, no contamos con muchos glosarios sintéticos. Una de las razones que lo explica es su alto costo de elaboración, aunque hay otra razón de mayor peso, que es la falta de conocimiento sobre la terminología sintética.

IV. LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL Y LOS BANCOS TERMINOLÓGICOS

El principio de todo proyecto terminológico debería ser el establecimiento del sistema conceptual del campo del conocimiento investigado. Puesto que los sistemas conceptuales difieren de una lengua a otra, será necesario armonizarlos para poder lograr una unificación.

Este tipo de investigación está a cargo de especialistas individuales o de organizaciones científicas sin que haya, por lo general, ninguna forma de coordinación. Es un trabajo que, en muchos casos, se realiza en forma aislada y desvinculada de otras investigaciones similares, de lo que se desprende que es necesaria una coordinación de recursos técnicos, financieros, bibliográficos, etcétera.

El trabajo terminológico requiere de la cooperación internacional, ya sea a través de la elaboración conjunta de terminologías purilingües, o del intercambio de datos monolingües, para mejorar su nivel cualitativo y reducir sus costos, ya que cada país habría de trabajar en su propia lengua.

Existe un gran número de organizaciones internacionales interesadas en este trabajo, en el que la participación de la lingüística aplicada es relativamente escasa. Este tipo de actividad terminológica tiene una orientación eminentemente práctica, si bien existe también un aspecto teórico que lo apoya y lo fundamenta.

La mayor parte de los organismos internacionales que trabajan sobre campos específicos, como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Internacional Electronic Commission (IEC), la International Union of Pure and Applied Chemistry and Pure and Applied Physics, la World Metereological Organization, colaboran para lograr acuerdos sobre normas independientes del campo del conocimiento y de la lengua específica, que puedan tener una aplicación general.

Un rasgo que es común a todos los organismos mencionados, sin tomar en cuenta las necesidades de sus usurios ni sus propias funciones políticas, es que todos ellos cuentan con computadoras para almacenar y manejar la información terminológica. Es así como los bancos terminológicos han llegado a adquirir una gran importancia.

Un banco terminológico es una base de datos y un servicio de información que registra los términos con sus definiciones, sus contextos de uso, sus fuentes bibliográficas, e identifica los campos en que tales conceptos se usan. La información almacenada puede recuperarse rápidamente en forma de listas de términos con toda la información ya mencionada: pueden producirse incluso vocabularios completos.

Si bien Europa es, en la actualidad, el centro de la actividad termino-

lógica, en otras partes del mundo se realizan paralelamente importantes trabajos, en particular en los países donde existe una minoría lingüística que, viendo amenazada su integridad lingüística —generalmente por el inglés— reconoce la necesidad de coordinar una política terminológica (por ej., en Sudáfrica, el Vaktaalburo). La actividad más impresionante que se realiza fuera de Europa es la de Quebec, donde la Régie de la langue française trabaja en estrecha colaboración con AFTERM. El gobierno federal de Canadá tiene un servicio terminológico bilingüe que opera conjuntamente con la Régie y la Universidad de Montreal.

En México, el Banco Plurilingüe de Terminología en Español (BPTE) de El Colegio de México se inició en 1976, operando en forma manual y registrando únicamente entradas en lenguas extranjeras. En 1981 empezó a incorporar también información en español, al tiempo que se elaboraba el primer glosario en español publicado por el Colegio.*

Al firmarse un convenio con el Banco Eurodicautom de la CCE, con sede en Luxemburgo, el BPTE automatizó sus servicios y cuenta ya, desde marzo de 1983, con el acervo de términos, definiciones, fuentes, etc., de la CCE en alemán, danés, francés, inglés, italiano, neerlandés, y muy pronto también en griego.

A su vez, la aportación del BPTE al Eurodicautom consistirá, entre otras, en hacer un análisis crítico de las bases teóricas del sistema y proporcionar equivalentes en español.

V. LA TERMINOLOGÍA Y LA COMUNICACIÓN INTERDISCIPLINARIA

Las ciencias buscan, como uno de sus objetivos, que las aportaciones y los descubrimientos realizados puedan enriquecer no sólo a su propio campo sino también a otros. El progreso realizado por las diferentes ciencias en el último siglo, ha sido en general muy importante y extenso. Una parte importante de los problemas que enfrenta la civilización contemporánea, sin embargo, son de tal naturaleza que requieren de la participación de varias disciplinas para entenderlos e influir sobre ellos. Los problemas del medio ambiente son un claro ejemplo de esto.

La forma más reconocida de enfrentar este tipo de problemas contemporáneos hoy en día es el enfoque multidisciplinario que persigue, en última instancia, alcanzar la interdisciplinariedad. Instrumento fundamental para este tipo de integración es la comunicación. Podemos definirla

* V. Sánchez, B. Guiza, M. Legros y A. Licona, *Glosario de términos sobre medio ambiente*, México, El Colegio de México, 1982, 109 pp.

como el conjunto de procesos físicos y psicológicos mediante los cuales se efectúa la operación de relacionar a una o varias personas para alcanzar determinados objetivos (Sánchez, V., 1983a).

Este conjunto de procesos puede verse obstaculizado, dentro de los grupos multidisciplinarios, por una diversidad de factores que crean barreras y plantean problemas de comunicación. Los obstáculos pueden ser de tipo cognitivo, afectivo-emocional, cultural y otros. Nos concentraremos en los de tipo cognitivo.

Los procesos básicos de codificación y decodificación que se dan en el flujo de la comunicación exigen, para llevarse a cabo con éxito, que haya una clara comprensión de los conceptos expresados. Esto no ocurre en primera instancia en los grupos multidisciplinarios ya que los diferentes miembros del equipo multidisciplinario utilizan diferentes marcos conceptuales que se expresan en lenguajes también diferentes. En otras palabras, los términos que emplean para describir y explicar la realidad, desde el punto de vista de su propia disciplina, son diferentes o siendo formalmente iguales poseen significados diferentes en grado variable. Es por esto por lo que la terminología adquiere importancia y por lo que su utilización pasa a ser un instrumento fundamental si deseamos mejorar la comunicación entre las disciplinas, particularmente en los intentos por alcanzar la interdisciplinariedad.

La comunicación interdisciplinaria tiene como objeto integrar la información proporcionada por las diferentes disciplinas involucradas en un proceso determinado, y lograr, no una suma de todos sus elementos, sino una síntesis que supone un cambio estructural cualitativo a partir de ellos. Dentro de este marco, el proceso de la comunicación es fundamental y es necesario encontrar los medios para superar los obstáculos y eliminar las barreras originadas, principalmente por la heterogeneidad de los elementos que integran al grupo multidisciplinario.

Debe mencionarse también que los problemas relativos a la comunicación ya señalados se complican en algunos casos porque los profesionales de una disciplina particular parecen olvidarse de la necesidad de comunicarse fuera de su profesión y prefieren una terminología tomada de colegas que pertenecen a otra comunidad lingüística (en la actualidad, preferentemente de sus colegas angloparlantes). Esto puede en algunos aspectos ser más fácil para ellos, sin embargo, crea barreras sociolingüísticas que tendrán que ser superadas más pronto o más tarde a través de esfuerzos particulares que incluyen una revisión de su propia terminología. Por otra parte, ya que las situaciones conceptuales y los conceptos difieren de una disciplina a otra, surgen también en este nivel, barreras para el intercambio de la información.

El objetivo de la normalización que hemos descrito antes como acti-

vidad terminológica, es facilitar la comunicación. Esto se logra al formular clara y explícitamente los sistemas conceptuales, los conceptos, los términos y las definiciones. No recomendamos la biunivocidad ni tampoco la creación de un solo lenguaje, de una terminología común, puesto que nos parece poco realista en la actualidad. Además ello podría tener peores resultados en la práctica, al establecer aparentes limitaciones, que los científicos pudieran sentir como de tipo conceptual.

Muchas de las barreras de la comunicación interdisciplinaria pueden eliminarse por medio de la práctica constante y uniforme de la terminología como se realiza a nivel internacional. Algunas organizaciones han hecho grandes progresos en el logro de esa uniformidad; sin embargo, son una minoría y queda mucho por hacer. Por otra parte, el resultado de algunos trabajos terminológicos es bastante pobre, debido a la falta de experiencia y conocimiento de algunas compiladores, lo que ocasiona una mayor confusión y la creación de nuevas barreras en la comunicación (exactamente lo contrario del verdadero objetivo de la actividad terminológica).

Es necesario estimular la actividad terminológica elevando al mismo tiempo su nivel, de manera que los resultados obtenidos, como la producción de glosarios, y el intercambio de información en diferentes campos y lenguas, haciendo uso de los bancos terminológicos, promuevan la cooperación internacional y hagan posible una mayor claridad y entendimiento en la comunicación interdisciplinaria.

VI. CONCLUSIONES

Se intenta ofrecer una caracterización de lo que es la terminología y de mostrar cómo ésta puede constituir un instrumento importante para el progreso del conocimiento en general y de las disciplinas científicas en particular.

Se hace mención de la dimensión internacional de la terminología, la que frecuentemente conlleva la utilización de varias lenguas, y que es de importancia para la comunicación de la comunidad científica mundial.

Se plantea la necesidad de establecer bancos terminológicos para colaborar al entendimiento y progreso de los científicos en el mundo.

Se señala que la articulación de ciencias que se requiere para alcanzar un enfoque verdaderamente interdisciplinario —indispensable para abordar la temática ambiental— hace necesario establecer con claridad los significados de los términos que se emplean.

Se plantea que no es necesario establecer normas rígidas de biunivo-

cidad, lo que sería poco práctico, sino más bien instrumentar los estudios terminológicos necesarios, con el fin de hacer conocer los *significados de cada término en los diferentes lenguajes disciplinarios y aprender a usarlos,* de tal manera que el contexto en el cual se utilizan indique claramente cuál es el significado a que se alude.

Se recomienda la preparación de glosarios y su discusión para llegar a acuerdos operativos sobre el uso de sus contenidos y contribuir a alcanzar cierto grado de interdisciplinariedad en el trabajo multidisciplinario.

GLOSARIO

epistemología: campo de la filosofía que trata del origen y naturaleza del conocimiento.

lexicología: disciplina que estudia el vocabulario en forma científica (sistemática). Actualmente de trabajo más a partir de la noción de *campo conceptual* (área constituida por "conceptos" por ej., el parentesco) que a partir de la noción de "palabra".

lingüística: estudio científico del lenguaje.

lingüística aplicada: conjunto de disciplinas que utilizan los logros de la lingüística propiamente dicha para resolver ciertos problemas de la vida profesional, así como los planteados por otras ciencias.

onomasiología: disciplina que estudia las denominaciones. Parte del *concepto* y busca cuáles son los signos lingüísticos que le corresponden.

ontología: campo de la filosofía que trata de los seres. En el contexto de este trabajo, remite a los objetos, cosas, etc., que sirven de *referentes* a los *conceptos* y se representan en el lenguaje mediante signos.

semasiología: disciplina que parte del *signo lingüístico* para llegar a la determinación del concepto.

BIBLIOGRAFÍA

Bunge, Mario (1981), *La ciencia, su método y su filosofía,* Buenos Aires, Argentina, Ediciones Siglo Veinte.

Dahlberg, Ingetraut (1976), "The terminology of subject fields", en Infoterm Series 3, *International cooperation in terminology,* Munich, Verlag Dokumentation, pp. 61-71.

Felber, Helmut (1976), "Developing international cooperation in terminology

and terminological lexicography", en Infoterm Series 3, *International cooperation in terminology*, Munich, Verlag Dokumentation, pp. 281-286.

Gallopín, Gilberto C. (1983), *Aspectos conceptuales de las ctividades de investigación y gestión multidisciplinaria de los problemas ambientales*, seminario del proyecto "Estudio de las experiencias de investigación y gestión multidisciplinaria de los problemas ambientales", 14-18 de junio, Buenos Aires, CIFCA/Fundación Bariloche, 90 pp.

Goetschalckx, J. (1974), "Translation, terminology and documentation in international organization", en *Babel*, núm. 4, vol. xx, pp. 185-187.

ISIT, Gaceta, año 1, núm. 4, junio-septiembre de 1983, México, 8 pp.

Real Academia Española, *Diccionario de la lengua española*, 19a. edición, Madrid, 1970, 1424 pp.

Riggs, Fred W. (1979), "A new paradigm for social science terminology" en *International Clasification* 6, núm. 3, pp. 150-158.

Sager, J. C. y R. L. Johnson (1979), "Terminology: the State of the art", en *L'actualité terminologique*, vol. 12, núms. 3/4, marzo-abril.

Sánchez, Vicente (1983), *La problemática del medio ambiente y la planificación*, PDMA/83/01, El Colegio de México, 31 pp.

—— (1983a), *Notas sobre la dinámica de grupos multidisciplinarios*, seminario proyecto "Estudio de las experiencias de investigación y gestión multidisciplinaria de los problemas ambientales, Buenos Aires, CIFCA/Fundación Bariloche, 14-18 de junio de 1983, El Colegio de México.

—— *et al.* (1982), *Glosario de términos sobre medio ambiente*, El Colegio de México, 109 pp.

Spang-Hanssen, Henning (1976), "The role of linguistics in terminological work", en Infoterm Series 3, *International cooperation in terminology*, Munich, Verlag Dokumentation, pp. 96-101.

Webster's Third New International Dictionary, G & C. Merriam Company, Publishers, Massachusetts, 1981, 2663 pp.

WHO, *Terminology Circular No. 3 Guidelines for Terminology and Lexicography*, Technical Terminology Service, Ginebra, 1977.

impreso en editorial galache, s. a.
priv. dr. márquez núm. 81 - col. doctores
delegación cuauhtémoc - 06720, méxico, d. f.
tres mil ejemplares más sobrantes para reposición
7 de julio de 1986